



**אגף כספים- מחלקת רכש והתקשרות  
הזמנה להצעה הצעות**

21.2.2017

סימוכין: 174545

לכבוד

**משתתפי המכרז**

הנדון : מכרז/חוזה מס' 17/064

**עבודות אחזקה במיכל 115 בנמל הדלק**

חברת תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ ו/או חברת קו מוצרי דלק בע"מ (להלן: "החברה") מזמין בזאת הצעות לביצוע עבודות אחזקה במיכל 115 בנמל הדלק (להלן - "העבודה").

**1. מהות העבודה**

עבודות אחזקה במיכלים, כמפורט במסמכים המכרז.

**2. הת███ם**

הה███ם שייחתם עם המצע הזכה במכרז שבندון יהיה בהתאם לנוסח המ███ם הקבלי הסטנדרטי של החברה (אפריל, 2015).

המציעים נדרשים לקרוא בפורטרוט את נוסח החוזה כחלק בלתי נפרד מהכנית הצעתם למכרז שבנדון באתר האינטראנט של החברה <http://www.pei.co.il> (נוסח החוזה נמצא תחת מכרזים, נושא משנה חוזים לקבליים).

בגשת הצעתו למכרז שבנדון מסכים המציע לנוסח החוזה בגרסתו האתורונה כאמור לעיל ולא תישמע כל טענה נגד הקובלן ביחס נוסח החוזה או כל תנאי המצויה בו.

**3. ביטוח**

המציע הזכה יורש להמציא לחברת, כתנאי לחתימת המ███ם, נספח ביטוח חתום ומואושר על ידי חברת ביטוח מוכרת בישראל (להלן דעתה של החברה), בהתאם לנ██פכי הביטוח המופיעים באתר האינטראנט של לעיל. לא תתאפשר כל חריגה מנוסח הביטוח המצוים באתר כאמור. בכל מקרה של הגשת נ██פכי ביטוח המכילים הסטייגיות/שינויים, תהא החברה רשאית לפסל את ההצעה ולחלט את ערכות המציע, וזאת מבלי Lagerע מכל זכות אחרת בקשר עם האמור.

המציעים מתבקשים לעין היטב בנספח הביטוח טרם הגשת הצעתם, ולהעביר לחברת כל הסטייגיות/בקשה לשינוי בהתאם לקבוע בסעיף 12.9 להלן.

**4. התמורה**

התמורה שתשלם בגין העבודות תהיה בהתאם להצעה הזכה, בכפוף לתנאי המ███ם.

**5. משך ההתקשרות**

משך ההתקשרות המשוערת הינה 240 ימי לוח.



**אגף כספים- מחלקה רכש והתקשרותו  
6. אופן הגשת ההצעה**

- 6.1. הצעת המציע תלווה בטופס למילוי עיי המציע, נספח "א" להזמנה זו, הכלול הצהרה ופירוט מסמכים שעל המציע לצרף להצעה.
- 6.2. המציע ימלא את כתוב הכמות הכלול בנוסח הת██טם.
- 6.3. המציע יצרף ערבות כאמור בסעיף 8.4 להלן.
- 6.4. הצעת המציע תוגש בלינוי כל הנสภาพ המצוירפים לפניה זו.
- 6.5. את ההצעה יש להגיש במעטפה סגורה ועליה לציין את מספר המכزو.
- 6.6. המעטפה הנ"ל תוגש עד יום 21.3.2017, לתיבת המכزوים, הנמצאת בקומת כניסה, שבמשרדי הנהלת החברה ברוחב הסדרנות 3, א.ת. הרצליה פיתוח.
7. החברה שומרת לעצמה את הזכות לפסול את הצעתו של מציע שלא יצרף את המסמכים ו/או המידע כאמור.

**תנאים מקוימים ; מסמכים להוכחת התנאים המקדמים** 8.

- מציע שלא עומד בתנאים המפורטים להלן, תפסל הצעתו. על המציע לצרף את המסמכים הנדרשים להוכחת עמידתו בתנאי הסוף כמפורט. החברה שומרת לעצמה את הזכות לפנות למציע בבקשה לקבלת השלומות ו/או הבורות בדבר מסמכים אלה.
- 8.1. המציע רשום בראש הקבלנים בסיווג מקצועני 150 א-1 לפחות. להוכחת תנאי סוף זה יצרף המציע תעודה בתוקף מאות רשם הקבלנים.
- 8.2. למציע ניסיון מוכח בשיפוץ או הקמת 3 מיכלים לפחות לאחסון דלק, בעלי גג צף על פי תקני API 653/0 , בΈנפְח מיכל של 14,000 מ"ק לפחות, במהלך ה-5 האחראונות להוכחת תנאי סוף זה יצרף המציע את נספח ב' כשהוא מלא ומאומת על ידי מורשה חתימה מטעם החברה, וכן כתבי כמיות ו/או חשבונות סופיים/ חלקים בקשר לפרויקטים העומדים בתנאי הסוף.
- 8.3. המציע ישתתף בסיוור קבלנים שיתקיים ביום 12.3.2017 כמפורט בסעיף 9 להלן.
- 8.4. המצאת ערבות בנקאית אוטונומית להבטחת ההצעה: נדרש זהות מלאה בין מבקש הערבות לבין מציע ההצעה, הערבות תהא בסך של 50,000 ש"ח, לפકודת חברת תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ לפחות עד ליום 21.6.2017 כאשר חילוט הערבות יאפשר בתוך 15 ימים ממועד דרישת החילוט. הערבות תצורף להצעה.



### אגד כספים- מחלקה רכש והתקשרות

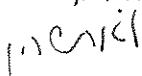
- 8.5. נמצא אישור תקף בהתאם לחוק גופים ציבוריים (אכיפת ניהול חשבונות ותשלוט חבות מט) התשל"ו - 1976, (אישור רואה חשבון או פקיד שומה על ניהול ספרי חשבון דין, ואישור על זוזה למע"ם).
- להוכחת תנאי סף זה יצרף המציג להצעתו אישור בתוקף בהתאם לחוק גופים ציבוריים (אכיפת ניהול חשבונות ותשלוט חבות מט) התשל"ו - 1976, (אישור רואה חשבון או פקיד שומה של ניהול ספרי חשבון דין, ואישור על זוזה למע"ם).
9. המציג ישתתף בסיוור קבלניים שיתקיים ביום 12.3.2017 בשעה 09.00 בNEL הדלק בחיפה. לצורך קבלת אישור כניסה לנמל הדלק יש ליצור קשר עם גב' דינה קרמר טלפון - 09.9528031.
10. מבלי לגרוע מהאמור בסעיף 12.9 להלן, מובהר כי בהגשת הצעתו למכרז מסכימים המציג לנוסח החסכים ולנוסח נספח הביטוח המופיעים באתר האינטרנט של תש"ין . לא יהיה תוקף לכל טענה ו/או הסתייגויות של הקובלן ביחס לנוסח החסכים או לכל תנאי המצויה בו ו/או ביחס לאיישור הביטוח הנדרש.
11. הנכם מתבקשים לעיין היטב בכל החומר המציג ולחזור לנו את הצעתכם בליווי כל המסמכים הנדרשים, כמפורט במסמך זה, לרבות, על כל נספחיו, ככל המסמכים חתוםים ע"י המוסמכים לחתום בשם המציג.
12. **הוראות בליליות**
- 12.1. על המציג לדאוג למילוי כל ההוראות המפורחות במסמך זה. אי מילוי אחת או יותר מההוראות האמורות ו/או הסתייגות מהתנאים המפורטים במכרז, בטופס ההצעה ו/או בטופס למילוי על ידי המציג, לרבות שינוי או תוספת בכל דרך שהיא, עלולים לגרום לפטילת ההצעה, זאת בהתאם לשיקול דעתה הבלעדי של החברה.
- 12.2. מבלי לגרוע מהאמור, החברה רשאית לפסול, לפי שיקול דעתה הבלעדי, גם את הצעתו של מציג אשר לחברה קיים לגבי ניסיון שלילי בהתקשרות קודמות, לרבות אי שביעות רצון או אי עמידה בסטודנטים הדורשים מאופן ביצוע העבודה, מספקת הטובין או ממתן השירותים על ידו, הפרת התurbiooth כלפי החברה, חד למסמה וכיו"ב.
- 12.3. על אף האמור לעיל, ובבלתי לגרוע מחובת המציג כאמור בסעיף 12.1 לעיל, בהגשת הצעתו מסכימים המציג לכך שהחברה תהיה רשאית, אך לא חייבת, לאפשר למציג שהצעתו מסוויגת, חסרה או פגומה, לתקן או להשלים את הצעתו, או אף לאפשר למציג להווריה כפי שהיא. הכל לפי שיקול דעתה המוחלט של החברה, בדרך ובתנאים שתקבע.



### างף כספים- מחלקה רכש והתקשרויות

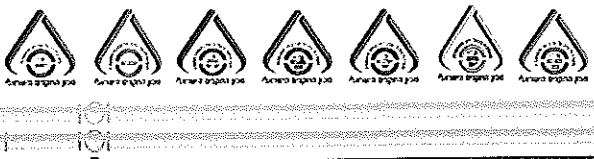
- .12.4. במכרזים שבחתם הוגשו לפחות חמיש הצעות שעמדו בתנאי הסף, החברה תהא רשאית לפטול לפי שיקול דעתה, ההצעות אשר יהיו נמכות מ- 90% ממשמע ההצעות הכספיות שעמדו בתנאי הסף. לצורך חישוב ממשמע ההצעות כאמור לעיל, לא תילקחנה בחשבון ההצעה הזולה ביותר וההצעה היקרה ביותר. ככל אשר קיימות שתי ההצעות קיצון זהות (גבוהות או נמוכות מהאומדן), לא תוגענה ההצעה אלה מהחישוב כאמור.
- .12.5. מסמכי המכרז הוגדרו כ - "שמורים" ועל המציג לשומר על סודיותם. בקשר לכך חלות על המציג הוראות פרק חמיש לחוק דיני העונשין (בתחום המדינה) , תש"יז 1957.
- .12.6. החברה שומרת לעצמה את הזכות להקטין ו/או להגדיל את התקף העבודה גם בטרם חתימת החוזה, באם ישנו צורכי החברה.
- .12.7. אין החברה מתחייבת לקבל את ההצעה הזולה ביותר או כל ההצעה אחרת . כמו כן, החברה שומרת לעצמה את הזכות לנחל מווים עם מי מהמציעים שההצעותיהם נמצאו מתאימים.
- .12.8. עיון בתוצאות המכרז עפ"י תקנות חובת המכרזים, התשנ"ג 1993 – יעשה תמורה סך של 1000 ש"ח אשר לא יוחזו.
- .12.9. בכל מקרה של שאלת/בקשת הבהרה, יש לפנות בפקס לליאת שרון 13.3.2017 או בדואר אלקטרוני liat@pei.co.il . זו את לא אחר מיום 09-09-13913.

בכבוד רב,



ליאת שרון

טי' מנהל מחי' רכש והתקשרויות



אגף כספים- מחלקה רכש והתקשרות  
לכבוד

תשתיות נפט ואנרגיה / קו מוצרי דלק בע"מ

הסדנאות 3

א.ת. הרצליה

טופס למילוי על ידי המציג – נספח א'

מתן שירותים עבודה.

1. אנו הchief (שם הגוף המשפטי) \_\_\_\_\_  
כתובת \_\_\_\_\_  
מיקוד \_\_\_\_\_ טלפון \_\_\_\_\_ פקס. \_\_\_\_\_ (להלן -  
"המציע")

מאשרים ומצהירים בזזה:

- 1.1. שקראננו והבנו היטב את האמור בכל מסמכי הזמנה להצעה; לרבות החזויה ונשפכוין, וטופס זה (להלן כולם ביחד וכל אחד לחוד - "מסמכי הזמנה") ואנו מסכימים לכל האמור בהם.
- 1.2. יש לנו היכולת הארגונית, הפיננסית והמקצועית, לרבות הידע והניסיונו לבצע את הבדיקות, כמפורט במסמכי הזמנה, על כל נטפחים.
- 1.3. המציג לא נתן ו/או נותרו עבודות לכל גורם שהוא, אשר עלולים לגרום לנו גודע עניינים בין אותן העבודות שהוא נותן לבין השירותים נשוא הזמנה זו להצעה.

רכ"ב המטמכים הבאים:

- 2.1. טופס כתוב כמוניות מלא, בציורו המטמכים המפורטים בסעיף 7 למסמך הזמנה להצעה.
- 2.2. אישורית תקפים בהתאם לחוק גופים ציבוריים (אכיפת ניהול חשבוןנות ותשלוט חובות מט) התשל"ו - 1976, (אישור רואה חשבון או פקיד שומה על ניהול ספרי חשבון כדין, אישור על דוחות למע"מ).
- 2.3. אישור אודות רישום החברה כחוק ו/או רישום העסק, בציורו העתק תעודה התאגדות. (באם מדובר בחברה).





**אגף כספים- מחלקה רכש והתקשרות**

- 2.4 אישור עו"ד / רויית בדבר מושבי החתימה של המציג.
- 2.5 ערבות בנקאית להבטחת ההצעה, לפוקודת תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ כמפורט בסעיף 8.4.
- 2.6 טבלת פירוט הניסיון בביצוע עבודות דומות, דוגמת הטבלה המצורפת בנספח "ב" שלחן.
- 2.7 פירוט כת האדם המוצע והצדוק הרלבנטי העומדים לרשותו.
3. המציג מתחייב לבצע את כל פרטי החוזה ונספחו במלואם, ולהתחליל בביצוע העבודות מיידית או בכל יום אחר כפי שתידרש, במידורג על פיلوح זמנים שייקבע על ידי החברה, ולהמשיך במתינותו בתנאים המפורטים בחוזה.  
המציע מצהיר בזאת כי הצעתו זו אינה ניתנת לביטול והוא עומד בתוקפה 90 ימים מהמועד האחרון להגשת ההצעה.

חתימה וחותמת \_\_\_\_\_ שט החותם \_\_\_\_\_

תפקיד \_\_\_\_\_ תאריך \_\_\_\_\_





## אגף כספים- מחלקה רכש והתקשרות

נספח א' 1

### תצהיר בדבר עמידה בתנאי הסך

אני החר"ם, \_\_\_\_\_ נושא ת.ז. מס' \_\_\_\_\_, לאחר שהזהרתי בחוק כי  
עלוי לומר את האמת וכי אהיה צפוי לכל העונשים הקבועים בחוק אם לא אעשה כן, מצהיר  
בזאת, בכתב, כדלקמן:

שמי ומס' תעודה זהות שלי הם כאמור לעיל.

אני מגיש את התצהיר בשמי / בשם חברת \_\_\_\_\_ שמספרה  
(להלן: "המציע"), בה אני אחד ממורשי החתימה.

### הנני מצהיר כי התקיימו אלה:

1. המציע הוא קיבל רשום בסיווג מקצוע 150 א-1 לפחות.
2. למציע ניטו מוכח בשיפוץ או הקמת 3 מיכלי לפחות לאחסון דלק, בעלי גג צף על פי  
תקני 653/API, בנפח מיכל של 14,000 מ"ק לפחות, במהלך ה-5 האחרונות.
3. המציע ישתחף בסיוור קבלניים.
4. המציע צירף להצעתו ערבות מכרז בסך 50,000 ל"נ, כנדרש במסמכיו המכraz.
5. בידי המציע אישור כדי על ניהול פנסטי חשבונות ורשומות בהתאם לחוק עסקאות גופים  
צייבוריים (אכיפת ניהול חשבונות) התשל"י-1976.
6. המציע ו/או מי מנהלו לא הורשו בעבר שיש עמה קלון ולא תלוי ועומד נגד מי מהם  
כתב אישום בגין עבירה שיש עמה קלון.
7. אין מניעה לפि כל דין להשתתפות המציע במכרז וקיים כל ההתחייבויות בהתאם המצורף  
לו, ואין אפשרות לניגוד עניינים, ישיר או עקיף, בין ענייני המציע ו/או בעלי עניין בו, לבין  
ביצוע העבודות על ידי המציע ומילוי מטעמו.

הנני מצהיר כי החתימה המופיעה בשולי גיליון זה היא חתימתי וכי תוכן תצהيري-אמת.

חותמת וחתימה	שם המציע	תאריך
--------------	----------	-------





### אגף כספים- מחלקת רכש והתקשרות

#### אישור

אני החר"מ, \_\_\_\_\_ עוזי (מ.ר. \_\_\_\_\_), מאשרת כי בתאריך \_\_\_\_\_ הופיע לפני, במשדי ברוחב \_\_\_\_\_ מושגבי \_\_\_\_\_ שזיהה עצמו על-ידי ת.ז. מס' \_\_\_\_\_ / המוכר לי \_\_\_\_\_ אישית ולאחר שהזהרתי אותו, כי עלי להצהיר את האמת, וכי יהיה צפוי לכל העונשים הקבועים בחוק, אם לא יעשה כן, אישר את נכונות הצהरתו וחותם עליה לפני.

חתימה

חותמת





**אגף כספים- מחלקה רכש והתקשרות**

נספח "ב"

**פרויקטים דומים העומדים בתנאי הסף (תנאי סעיף 8.2)**

שם הלקוח	פרטי הפרויקט	שנת / תקופת ההתקשרות	שם איש קשר + מס' טלפון

**הנדון : תצהיר מורשי חתימה**

אני חхиימ \_\_\_\_\_ מאשר/ת בזאת, בהתאם לסעיף 8.2 בהזמנה להציג הצעות  
למכרז \_\_\_\_\_ ("המברץ"), כי המציע ביצוע את הפרויקטים המנוויים בספקבי למכרז, על  
כל פרטיהם.

**אישור**

הנני מאשר כי ביום \_\_\_\_\_ הופיעוmine לפני עוזי \_\_\_\_\_, ה"ה  
\_\_\_\_\_, נושא ת.ז. מס' \_\_\_\_\_,/המודררים לי  
באופן אישי ואשר הינט מורשי חתימה בשם המציע - חברת \_\_\_\_\_ בע"מ, ואחרי שהזהרתי  
אותו/ם כי עלייהם להציג אמת וכי יהיה/ו צפויים לעונשים הקבועים בחוק אם לא יעשה/יעשו  
כך, אישרו/ו נוכנות החתורה הנילוחית וחתמו/ו עליה.

\_\_\_\_\_  
, עוזי \_\_\_\_\_





## אגף הנדסה

4.1. כללי:

מפורט זה דן בעבודות אחזקה למיכל 115 במתיקן נמל הדלק של תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ. המתקן שוכן בתוך תחומי נמל חיפה – באחריות הקבלן להוצאה על חשבונו אישורי כניסה רלוונטיים. הפעולות מבוצעות לאחר בדיקת המיכל ע"פ API 653, מצאי הבדיקה יישמו בשיפוץ זה.

תוכולת המכרז כוללת בין היתר:

- עבודות מתכת
- עבודות צביעה
- שדרוג ושיפור מערכות במיכל

המיכל יימסר לקבלן לאחר ביצוע F.G., כמו כן, יימסר ללקוח דוח בודק API (נספח A).

4.2. נתוניים:

נתון	תיאור
1940	שנת הקמה
מנוסמר	מבנה במיכל
36.6 מ' מ'	קוטר המיכל
14.2 מ'	גובה המיכל
14.700 ממ"ק	נפח
1,050 מ"ר	שטח הגג והרצפה
אג צפ' מבנה מרוטק	מבנה הגג





## אגף הנדסה

### 4.3. תיאור עבודות נדרשות

#### 4.3.1. יצור והתקנת שוחת ניקוז גג:

חיתוך השוחה הישנה ופינויה במקון. ייצור והתקנת שוחת גג חדשה כולל הכנה לחבר מגופים וצרפת ניקוז. על הקבלן לוודא מידות בשטח ולקבל את אישור המהנדס טרם תחילת ביצוע העבודה. עבודות ייצור השוחה כוללות את הבדיקות הרלוונטיות כפי שמפורט בסעיף הבדיקות במפרט זה.

יש לנתק את צינור ניקוז הגג הקיים ולבצע מבחן לחץ בהתאם להנחיות המהנדס – כולל בסעיף זה. במידה הצורך יקבל הקבלן צינור ניקוז גג חדש וירכיבו.

לאחר הבדיקה והשלמת שוחת הניקוז יש לחבר את המערכת: מגוף, אל-חוור, צינור ניקוז וחברור לדופן המיכל.

#### 4.3.2. סולט מתכוון:

המדרגות יורכבו על גבי הסולט הקיים – סולט צינורות, הסולט ימוקם במקומו הקבוע במסילתיו בגג הצף. להלן הנתונים:

– מס' מדרגות לסולט – כ- 48 יח' אופקיות + כ- 3 אנכיות.

– סוג המדרגה – פח מרוג מגולוון 70 מקTHON בחם (סבכת סקופ מחוספסת).

– עובי המדרגה – 5.0 מ"מ

– אורך מדרגה – 660 מ"מ

– רוחב מדרגה – 200 מ"מ

– ברגים – פלב"ס 304

– משקל כולל – כ- 500 ק"ג.

הקבלן קיבל תכנית / סקיצה לפיה תבוצע העבודה.

#### 4.3.3. טלאות פחים בעובי 6/8 מ"מ ברצפת ומיכל:

ביצוע הטלאות בהוראת המהנדס בהתאם לדוי"חות הבדיקה הפנימית והחיצונית לפי תקן API 653.

ריאתויי הטלאות יבדקו בוואקום או באמצעות נוזל חודר/בדיקה מגנטית ע"י בודק מוסמך.

עלויות חיתוך הפחים, התאמת המדידות, הובלת הפחים ואספקתם כולל בדיקות הריתוכים בוואקים יכולו

במהירי היחידה. הפחים יסופקו לקבלן ע"י החברה במחSEN הטרמינל בעוביים של 6/8 מ"מ.

מטרת התקין בגג הצף – מניעת עיוותים.





## אגף הנדסה

### 4.3.4. תיקון אטימת תא ציפה ובכלל זאת הסדרת מחיצות:

עבודות איטום תא ציפה הינם קומפלט לתא ציפה וכוללות את כל העליות בגין עבודה זו: הובלת הפכים מהחני החברה בטרמינל בקרית חיים, הכנסתם בעזרת מנוף לתוך המיכל, חיתוך הפכים למידה הנדרשת, חיתוך פתיחי תא ציפה, קיום כל תקנות הבטיחות שידייש מהקבלן ע"י בטיחות תש"ין, ריתוכים, בדיקות אטימות וכייטוי תא ציפה.

ע"פ הנחיית המהנדס יוחלפו פחים בפונטוניים.

מחיצות הפונטוניים ירוטכו ויאטמו, כולל בדיקות אטימה.

יש לבצע חיזוקים ותמיכות לכל רגלי הפונטוניים ( 20 י"ח) ע"י ריתוך 2 צלעות חיזוק מתוות הרגליים למחיצות הפונטוניים.

באם יידרש לפתח פתח נוסף בפונטוון לשם עבודות הרתך ותמן הפונטוון – יבוצע במסגרת מחיר היחידה.

### 4.3.5. החלפת אטמי שובי ואקום:

התקנת 2 שובי וvakom חדשים "8 לפי תכנון חדש.

הקבלן קיבל תכניות לביצוע שובי וvakom חדשים בקורס "8.

העבודה כוללת הסרת ופינוי של שובי הוואקים הישנים, ייצור והתקנת שובי וvakom חדשים ע"פ תכנית ואספקת כל החומרה הנדרשים לעבודה זו.

סעיף זה כולל צביעת שובי הוואקים במערכת צבע מאושרת.

הקבלן קיבל תכנית / סקיצה לפיה תבוצע העבודה.

### 4.3.6. צביעת מערכת רצפה ודוון:

#### שיטת עבודות:

צביעת הדוון הפנימית של המיכל הינה בזמן שהג קיים – כל הדוון הפנימית תצבע בפרויקט זה. החלק התחתון של הדוון ייצבע יחד עם רצפת המיכל ויבוצע תחת הג קיים כשהג עומד על הרגליים. גובה הג כ- 2.30 מ' לערך.

את יתרת דוון המיכל יש לצבוע כשמצויים על הג בשתי שיטות אפשריות:

1) בניית פיגום נייד על הג המיכל כאשר הפיגום עומד בקריטריונים של אגף הבטיחות, את הפיגום אישר בודק פיגומים מוסמך מטעם הקבלן.

את חלק הפיגום יש להעלות לגג המיכל בעזרת מנוף וכן לבצע פעולות אבטחת הפיגום והעומד עליו. כל עלויות הקמת הפיגום, תחזוקתו וזמן התhurstוקה בו יכולו במחירים היחידה לצביעת.

2) שיטה שנייה הינה مليוי המיכל במים ובכך יוצף הג עם התקדמות העבודה ירוקן המיכל וגובה הג ירד עד להשלמת צביעת הדוון.

מילוי הגג וריקונו יבוצע בהנחיית המתקן על הקבלן להעמיד צוות לחיבור מערכת המים ולריקון.

עלויות בגין שיטה זו לרבות ההמתנות עד להורדת מפלס הגג ו/או עלייתו כוללות במחירים היחידה לצביעת הדוון.

לפניהם צביעת דוון וגג המיכל יש לכנות ולהגן על אטם הג ע"י נילון/יריעות – כולל במחירים היחידה!





## אגף הנדסה

### • כללי

מערכת ציפוי אפוקסי לדלק (MTBE-ETBE and / or Metanol or B.T.X. ) מערכות בעלות עמידות כימית גבוהה, ללא מדללים, גמישה. מערכת מאושרת לדוגמא: מערכת Solventless ללא מדללים תוצרת סיגמא: SBV Sigma Novaguard 840, 100% לבנייע, שבהם יש גומות קורוזיה במתכת. אחר והציפוי בעל 100% מוצקים וgamish ניתן למלא את הגומות ללא הגבלת עובי. מיולי גומות יבוצעו במגוון הצורך, למשל בשפטטל עם Sigma Novaguard 840 Ready Made בלבד. הצעים יהיו מגוונים בלבד, ולא מגוונים באמצעות מערכת גוון משחתית. ככלומר, נדרש גיוון בפיגמנטים יבשים בלבד במפעול יצרן הצבע, ולא באמצעות משחות גיוון.

### • טיפול בפלזה לפני עבודות הצביעת

1. כל עבודות הריתוך והשיפוץ יגמרו לפני תחילת עבודות הצביעת.
2. יש להשתיז (חלוקת קלה) ולעגל ריתוכים. לא יהיו פינות חדות וזווית ישרה. יש להסיר את כל נתז הריתוך, שלקות ריתוך וקשחת לפי התקן האמריקאי "D" NACE RP 0178. יש לטפל ולעגל את כל הקצוות edges לרדיוס 2 מ"מ לפחות.
3. לאחר יישום הפרימר, כל השטח והריתוכים יבדקו מחודש לגילוי פגמים בפלדה ובריתוכים. במידת הצורך יש לבצע תיקונים במתכת ובריתוכים לפני המשך צביעת.

### • טरסת שומנים ומלחים לפני ניקוי גרגירים

1. לפני תחילת ניקוי גרגירים, יש להסיר מלחים, שומנים וגריז לפי SP 1 SSPC. יש לבצע שטיפה במים חמימים וסבון אקוקלון 2230 (ECOCLEAN 2230) ולאחריה שטיפה יסודית במים מתוקים או קיטור להסרת שריפות סבון וקבלת H<sub>2</sub> ניטרולי. כל עבודות הניקוי והשטיפה יגמרו לפני תחילת עבודות הכנת שטח לצביעת.
2. יש לשטוף במים מתוקים חמים בלחץ גבוה 150 אטמוספרות או בלחץ קיטור לפני התזות גרגירים.
3. רמת מלחים מירבית לאחר ניקוי גרגירים ולפני צביעת תהיה 3 מיקרוגרים לסמ"ר (Cl) כפי שייבדק בשיטת המוליצות לפי BRESLE או בעזרת ערכה לבדיקת כלורידים CHLOR-RID או בעזרת ערכת kit SCAT. במידה ורמת המלחים גבוהה מהנדרש, השטח ישטף בלחץ גבוה בקיטור, שיוצר ממים נטולי יונים. לחłówין, תבוצע שטיפה במים נטולי מלחים עד קבלת רמת המלחים המותרת. בדיקת מלחים תבוצע בנסיבות המפקח.
4. ביצוע הבדיקות על ידי ובחירתות הקבלן, שידוחה תוצאות מהנדס, וירשות תוצאות ביצוען ביום העבודה או בטפס בחינת צבע שיוצרף ליום.
5. יש לוודא ניקוי השטח שלפני פתיחי האדם והכניות למיכל, פחות 2 מטר מהפתח, שייהיה ללא שמן, גריז לכLOCK, זוחם ומים, על מנת למנוע חנשתת לכLOCK לתוך המיכל ע"י העובדים. העובדים ילבשו לבוש נקי ומתאים, כולל נעליים נקיים עם כיסוי מתאים.





## אגד הנדסה

6. יש למנוע לכלה על הרצפה מתחתית הגג הצף, למשל עיי ניקיון ו/או שטיפה בחומר האברזיבי של תחתית הגג הצף, לפני הכנת שטח וצביעת הרצפה.
7. פגמי שטח הנגלים בתהליך ניקוי הגרגירים או/ו לאחר הצביעה בסיסוד יושחזו, ימולאו ויטופלו כנדרש.

### • תנאים אטמוספריים (לחות וטמפרטורה)

- .1. החלות היחסית תהיה מתחת ל-85%. טמפרטורת המתקת מעל  $C^0 15$ .
- .2. טמפרטורת המתקת תהיה לפחות  $C^0 3$  מעל לנוקודת חטל.
- .3. יש לוודא מיכל מאורר ותחלופת אויר מתאימה.

### • צביעה פנימית

ניקוי ראשוני: יש להסיר מלחים, שומנים וגריז לפי SSPC SP 1. כמות מלחים מירבית מוגדרת  $cm^2 / 3 micrograms$  עבור יוני כלורי  $-Cl^-$ .

דרגת ניקיון (ISO 8501-1): ניקוי לזרגה 2/לפחות Sa21/2 בהזות גרגירים אברזיביים שונים מאושרים Grit EUROGRIT BV, Type X, Size blasting, מסוג J-Blast Supa copper slag, מסוג ASILIKOS, melting slag grits, Size 0.5 - 1.4 mm או 0.5 - 1.6 mm או 0.5-1.5 mm או ש"ע מאושר מראש על ידי המהנדס / הייעץ ומשרד העבודה בלבד. אין להשתמש בחול או בزلת.

דרגת חספוס (ISO 8503): חספוס זוויתי Grit Grade Medium to Coarse G (50-100 microns,  $R_{ys}$ )

סילוק כל הגרגירים והאבק מתוך המיכל לפני צביעה, ושאייבת אבק עם שואב אבק תעשייתי מצויד עם HEPA filters.

בדיקה אבק (ISO 8502-3): יש לבדוק שלא נשאר אבק על פני השטח בעורת נייר דבק שקוף על פי התקן ISO 8502-3 (דרגת האבק המרבית שモתרת היא דרגה 1 לפי התקן).

לא תורשה עבודה של הקבלן לא שואב אבק תעשייתי מצויד עם HEPA filters לא תורשה התחלת צביעה לפני שולקנו כל שרירות הגרגירים והאבק מהמיכל. הערות:

- אין לבצע בדיקת אטימות המיכל עם מי-ים, אלא במים מותוקים בלבד.

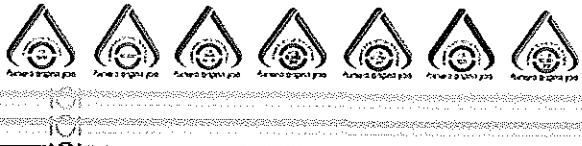
כל השטיפות יבוצעו בלחץ מים מותוקים בלבד או לחץ קיטור.

- יש לבצע בדיקת מלחים לאחר הכנת שטח ולפני צביעה. רמת מלחים מירבית לאחר ניקוי גרגירים ולפני צביעה תהיה 3 מיקרוגרים לסמ"ר ( $-Cl^-$ ). כדי שיבדק בשיטת המוליכות לפי BRESLE או בעורת Urca SCAT kit. בבדיקה כלורידים CHLOR-RID או בעורת Urca kit. במידה ורמת המלחים גבוהה, השטח ישטף בלחץ גבוח בקיטור, שיוצר ממים נטולי יונים.

לחולפין, תבצע שטיפה במים נטולי מלחים.

- יש להשתמש אך ורק בגרגירים אברזיביים משוניינים מאושרים מראש, לדוגמה: J-Blast Supa או סיגי פחים או סיגי נחושת או אלומיניום סיליקט זוויתי היוצרים את עומק החספוס והפרוfil הזרחיות המתאים.

אין להשתמש בחול או בزلת להכנת שטח לצביעה.





## אגף הנדסה

### מערכת צבע פנימית לרصفה, כולל בידוף הפנימי בהיקף:

יש להגיש לאישור מראש ובכתב של המהנדס את חומריו המערכת כולל דפי נתוני, תעודות מעבדה מייצור כל מנוט הצבעים, דפי טיב ואישורים, תאריכי ייצור ומועד פג תוקף לכל מנוט הצבעים, ותעודות משולח של החומרים).

רכש הצבעים יבוצע ע"י הקבלן עם קבלת הזמנת העבודה, ולפחות שלושה חודשים לפני התחלת מתוכנות של הצבעה, לאחר אישור מערכת הצבע ע"י המהנדס.

יש לספק לכל מנת ייצור תוכאות בדיקות מעבדה ותעודות COC לצבעים, תאריכי ייצור עם נתונים לאורך חיי מדף באחסנה.

כל הצבעים יהיו טריים ועם יתרת חיי מדף ניכרת. לא יאשרו צבעים שפג תוקף.  
לא תאושר הארצת פג תוקף לצבעים מעבר לזמן חיי המדף מהייצור המקורי.

המערכת תהיה עמידה בתזקיקים, כמו סולר, קרוסין ובנייע (מתאימה גם לדלק גולמי), ומתאימה לצביעת רצפה ישנה עם תיקונים מקומיים Patches ועם גימום קל או בינוני. הקבלן חייב לעבוד על פי דפי הנתונים, הוראות העבודה וגילונות הבטיחות של הצבעים.

כל הצבעים יהיו מסווג Recoatable לעובדה ממושכת בתווך המיכל, כאשר גם היסוד וגם העליון יהיו מתאימים לעמודות בתזקיקים, כולל בנייע.

לפני התחלת עבודות הצבעה, הקבלן יאחסן את כל הצבעים באתר תחת גג מבנה או בסככה מוצלת בטרמינל העבודה.

יש לשמר על זמן המתנה החדשן לפני צביעה - Induction Time .

יש לשמר על יחס ערבות מדויקים ע"י שימוש בערכות צבע שלמות מהיצור או באישור המהנדס בלבד בעורף מדידה מINUITY לפפי משקל או נפת מדויקת באתר.  
אין לערבב לפפי מראה עין.

### תיאור כללי של המערכת - Generic Paint System

יסוד אפוקסי פנולי Recoatable לפחות במשך שבועיים ימים בקצב לצורך גמר ניקוי חול וצביעת יסוד, בעובי כ- 75 מיקרון.

עלيون אפוקסי פנולי-אמין 100% מוצקים, גמיש ולא מדיליטים, בעובי כ- 400 מיקרון לפחות, מבrik ובגון קרם בהיר או יrox בהיר.  
יש לילישם צבע עליון ללא מדיליט בשכבה אחת לעובי הנדרש).

**סה"כ: עובי יבש כולל כ- 475 מיקרון לפחות.**

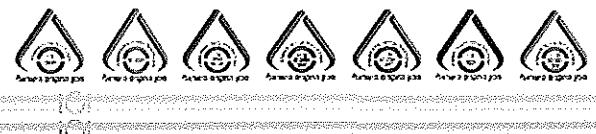




## אגד הנדסה

### • הערות כלליות לצביעת רצפת המיכל:

1. ראה דפי נתוניים וගילוונות בטיחות של היצרן. דפי הנתוניים ותעוזות בדיקת מעבדה למנות הייצור יהיו עם הקבלן באתר מתחילה העבודה ועד סיוםה.
2. יש ליישם במריחה במברשת שכבת Stripe Coat של הצבע העליון (לדוגמא: SIGMA 840 NOVAGUARD 840) על כל הריתוכים, אזורים גימומים, קצוות ופינות חזות לפניה יישום שכבה מלאה.  
יש למלא ולהוסיף עובי בגימומים בהתזה או בעזרת שפכטל עם חומר ציפוי העליון ללא מודלים, לאחר יישום הפריימר.
3. השם אופן, אי להוסיף מدلל לצבע ללא מודלים.  
**אסור לזרל את הצבע בעל 100% מזקקים.**
4. היישום במכשיר אירולס חזק ביחס 1:60, ולפי הנקודות היעילות המפורטות של יצורן הצבע.  
בערבוב המרכיבים טמפרטורת חלק אי וחלק בי תהיה מעל  $C^0 20$ .  
התזה תבוצע כשהצבע בטמפרטורה לפחות של  $C^0 20$ .  
במידה וצדד החתזה חלש, טמפרטורת הסביבה נמוכה או צינור החתזה הגמיש ארוך, יש לחמם את הצבע לՏԵՍԻՑՈՒԹՅՈՒՆ 30 לקליטת צמיגות נכונה, על פי הוראות היצרן.
5. שכבה עליונה תהיה בגונו בהיר וمبرיק, למשל קרם בהיר או יווק בהיר.
6. יש לזמן את המהנדס או/ו יועץ הקורוזיה לפני התחלת הצביעת, לביקורת סוג וגודל הגורגירים השוחקים, מנות הצבעים, אחסון ובדיקה פג תוקף, תנאי היעום בשטח.
7. בדיקת עובי צבע תבוצע לפי SSPC PA2.
8. יש לזמן את יועץ הקורוזיה וה מהנדס על מנת להיות נוכחות בבדיקות בדיקת רציפות הציפוי ברצפה עייני הקבלן לפי התקן Holiday detector inspection per NACE RP 0188.
9. המערכת לא תאפשר לא שבוצעו בדיקת ניקוי הגורגירים, העדר אבק לפני צביעת, בדיקות עובי ובודיקות חריריות / רציפות, ניקוי בין שכבות, זמן המתנה בין השכבות.
10. מערכת חלופית אם תוצע לאישור, תכלול כמינימום תוצאות בדיקות מעבדה מוכרת ובلتוי תלואה למערכת השלמה ו אישורים לעמידות בכימיילים + בנייע + MBTE. כמו כן נדרש \_MBTE RECOATABILITY מוכחת ליסוד ולציפוי העליון לפרק זמן סביר המתאים לצורכי יישום ותיקוני צבע במוגבלות העבודה בשטח.
11. יש להשתמש במאורותים בעת עבודות הצביעת והייבוש.
12. יש לעבד עם ציוד מגן התפוצצות ולפי כל כללי הבטיחות לעבודה בגובה, עבודה עם פיגומים, ועבודה בתוך מיכלים סגורים Confined Places.
13. מילוי המיכל בנזולים רק לאחר 5 ימי ייבוש מלאים בטמפרטורה  $C^0 20$  לפחות, מוגמר כל עבודות הצביעת, שהמיכל פתוח או/ו מאוורור.
14. ניקוי אברזיבי וצבעה יעשו גם על הרצפה מתחת לתחתית הרגלים התומכות את הוגג הצף. ניקוי הגורגירים והצבעה יבוצעו תוך רמת הוגג והשארת הצבע להתייבש לפני הורזתו.





## אגד הנדסה

### מערכות מאושרות לציפוי פנימית:

אופציה סטנדרטית לטמפרטורת דלק בטמפרטורה הסביבה

דלק גולמי ולטמפרטורה עד C 35°, (טמפי דלק גולמי בטמפרטורת הסביבה).

### 1. מערכת תוצרת "סיגמא"

התזות גרגירים 3.Sa.

יסוד אפוקסי פוליאミיד 7417 SIGMA UNIVERSAL PRIMER בעובי 50 מיקרון.  
עליו ציפוי אפוקסי אמין לא מדלילים 7443 SIGMAGUARD CSF בעובי 400 מיקרון.

סה"כ : עובי יבש כולל 450 מיקרון מינימום.

אופציה לעמידות בימיות משופרת וטמפרטורה גבוהה (ירכת יותר)

דלק גולמי לטמפרטורה עד C 70°, ועמידות כימית משופרת, למשל במקרה של חלפת מטען לבני"ע.

### 2. מערכת תוצרת "סיגמא"

התזות גרגירים 2.5.S.a

יסוד אפוקסי פוליאמייד (אמין-אדוקט) 7719 SIGMAGUARD PRIMER בעובי 75 מיקרון.  
עליו אפוקסי פוליאמין לא מדלילים 7453 SIGMA NOVAGUARD בעובי 400 מיקרון.

סה"כ : עובי יבש כולל 475 מיקרון מינימום.

### ציפוי של הגג בחלק הפנימי שלו Under Roof Painting :

הצד התיכון של הגג יעבור ניקוי חול 2.5.S.a וציפוי בשתי שכבות של צבע היסודות לעובי יבש כולל של 100 מיקרון.

### 3. מערכת טמבר "טמגרד-80-EN" (אפוקסי נובולק):

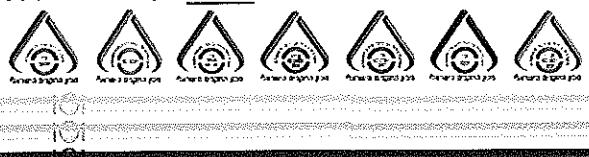
1. יסוד אפוקסי פוליאמין – אדוקט 9-EA (קוד טמבר: 649-020) בגוון אדום אוכסיד, בעובי 50 מיקרון.

זמן המתנה בין שכבות מינימום 16 שעות מקסימום 30 יום.

2. ביניים אפוקסי נובולק טמגרד 80 EN (קוד טמבר: 579-001) בגוון בז', בעובי 200 מיקרון.  
זמן המתנה בין שכבות מינימום 16 שעות מקסימום 36 שעות.

3. עלינו אפוקסי נובולק טמגרד 80 EN (קוד טמבר: 579-003) בגוון אפור בהיר, בעובי 200 מיקרון. זמן המתנה בין שכבות מינימום 16 שעות מקסימום 36 שעות.

סה"כ : עובי יבש כולל 450 מיקרון.





## אגף הנדסה

הערות:

1. יש לישם שכבת Stripe Coat במריחה בمبرשת על כל הריתוכים, גימומים, קצונות ופיניות חדות.
2. יישום לפני הנחיות יצורן הצבע, יש להשתמש אך ורק במדלול המקורי של יצורן הצבע.
3. כל שכבה תהיה בגוון שונה. שכבה עליונה תהיה בגוון אפור בהיר חצי מבריק.
4. יש לזמן את ייעץ הקורוזיה לפני התחלת צביעה, לבדיקת הצבעים ותנאי היישום בשטח.
5. בדיקת עובי צבע תבוצע לפי SSPC PA2. יש לזמן את הייעץ לבדיקת עובי מיד בגמר עבודות הצייפוי על מנת לאפשר ביצוע תיקונים בתוך פרק הזמן המותר לצביעה של שכבה נוספת.
6. אין לעבור את העובי המקסימלי המותר לכל שכבה על פי דף הנתונים הטכני של היצרן, ומלצות יצורן הצבע.
7. יש לזמן את ייעץ הקורוזיה על מנת לבצע בדיקת רציפות הצייפוי ברצפה לפי התקן ASTM D 5162, TEST METHOD A-LOW VOLTAGE WET SPONGE TESTING. הבדיקה לכל הריתוכים, פיניות וקצונות בכל שטח המיכל הצבע, ולפי החלטת ייעץ הקורוזיה בשטח.
8. יש לבצע בדיקת אדזהיה למערכת הצבע הפנימית ISO 4624 Pull-off Strength על דוגמת פלדה נפרצת בגודל 25 ס"מ על 35 ס"מ שתועבר לבדיקת מעבדה או טמבוור. חוזק הבדיקה מינימלי נדרש יהיה 5.0 Mpa הבדיקה במכשיר הידראולי מתכוון מעצמו. התוצאה ממוצעת של 5 בדיקות.
9. יש להשתמש במאורותים בעת עבודות הצביעה, הייבוש והתקшиיה.
10. יש לעבוד עם ציוד וגון התפוצצות ולפי כל כללי הבטיחות לעבודה בגובה, עבודה עם פיגומים, עבודה בתוכ מיכלים סגורים Confined Places.
11. מילוי המיכל בנזולים רק לאחר 5 ימי ייבוש מלאים בטמפרטורה C 25° לפחות, מוגמר כל עבודות הצביעה, כשהמיכל פתוח ו/או מאורר.





## אגף הנדסה

### 4.3.7. צביעת סיפון תא ציפה וממברנה:

#### 4.3.7.1. כללי:

1. מטרת הצביעת החיצונית של מיכלי דלק עילאים היא:
  - א. הגנה נגד קורוזיה.
  - ב. להקטין פליטות אדים בעורת צבעعلון בגין מוחזר קרינה תרמית בשיעור כ-84% (Heat radiant total reflectance 84%).
2. על ספק הצבע לאישור שהצבעعلון הלבן המסופק על ידו נבדק, והוא בעל רמת החזר קרינה של כ-84%, ומגון מראש בפיגמנטים יבשים במפעל.
3. הצבעים כולן צבעעלון יהיו מגוונים Ready Made בלבד, ולא טמברור MIX. כלומר נדרש גיוון בפיגמנטים יבשים בלבד במפעל יצורן הצבע, ולא באמצעות משחות גיוון.
4. לצבעים תהיה תאמיות לדרישות VOC (Volatile Organic Compound) ודרישות HAP (Hazardous Air Pollutant).
5. יש להקפיד על ביצוע כל הוראות הבטיחות של חברת תש"ן לעובדה במיכלי דלק.

#### שטיפה לפני עבודות הכנת שטח וצביעת:

6. יש להסיר מלחים, שומנים וגריזו לפי SSPC SP 1.
7. לפני ניקוי גרגירים, תבוצע שטיפה במים מתוקים חמימים וסבון "אקוולין 3330" לפני שטיפה סופית במים מתוקים להסרת שריריות סבון, וייבוש מלא. לפני התזות גרגירים יש להסיר שומנים, גריזו ושריריות דלק בעורת מדל 1-32. כאמור, ניתן גם להסיר שומנים ולכלוּן בעורת סבון "אקוולין 3330" של טמברור / GES, ואחריו שטיפה במים-שתיה עד קבלת pH נייטרלי (7), וייבוש.
8. כל עבודות הניקוי והשטיפה יגמרו לפני תחילת עבודות הכנת שטח לצביעת.

#### 1. תנאים אטמוספריים (לחות וטמפרטורה):

4. הלחות היחסית תהיה מתחת ל-85%. טמפרטורת המתקת מעל  $C^0 15$ .
5. טמפרטורת המתקת תהיה לפחות  $C^0 3$  מעל נקודת הטל.





## אגף הנדסה

### 2. צביעת חיצונית (של דופן, גג ופוטוניים, משטחי הליכה, מעקות וצנורות לא מגולוונים).

מערכת הצבע החיצונית תהיה לעמידות 15 שנה באווירה ימית ותעשייתית גבואה מאד. כל הצבעים ובמיוחד צבע היסוד יהיו מסוג RECOTABLE לפרק זמן המאפשר את עבודות הניקוי האברזיבי, הצבעה ונתיקוני צבע. משך ה"ניוקוי האברזיבי" (גרגירים מאושרים על ידי משרד העבודה והמזמין בלבד) ויישום היסוד עלול להאריך בחודש ימים. מערכת הצבע החיצונית תהיה עמידה נגד גלישה של בנזין ותזקיקים. כמו כן, תתאים לתנאי ניקוי של הגג על ידי דטרוגנטים, כדוגמת דקסול או אסא קלין 9 או נפט מזוקק. הצבע העליון יהיה צבע פוליאוריטן. אליפטי לבן מחזיר קרינה ברמה של 84% (בשכבה אחת או שתי שכבות) מגוון Ready Made יש להשתמש אך ורק במדלים מקוריים של יצרן הצבע.

### 3. חכנת שטח:

1. יש להשתמש בגרגירים מינרליים שוחקים משוניינים מאושרים (לא סיליקה חופשית) Grits לפי תקן ISO 11126, שיגעו לאתר עם תעוזות קבלת מהיצרן.

דרגת ניקיון (ISO 8501-1): ניקוי לדרגה 2 1/2 Sa 2 לפחות בהזות גרגירים אברזיביים משוניינים Grit EUROGRIT BV, Type J-Blast Supa copper slag blasting או אלומיניום סיליקט כדוגמת ASILIKOS, melting slag grits, Size 0.5 - 1.4 mm או מסוג A3, Size 0.2 - 1.4 mm סיליקט SW או ש"ע מאושר מראש על ידי המהנדס / הייעץ ומשרד העבודה בלבד. אין להשתמש בחול או בזלת.

דרגת חספוי (ISO 8503): חספוס זוויתי Grit (R<sub>s</sub>) Grade Medium G (50-85 microns, R<sub>s</sub>) ישוב עם אויר יבש, ללא רטיבות ולא שומנים. סילוק כל הגרגירים לפני צביעת, ישוב עם אויר יבש, נקי ולא ושמן.

בדיקות אבק (ISO 8502-3): יש לבדוק שלא נשר אבק על פני השטח בעזרת נייר דבק שקוף על פי התקן ISO 8502-3.

דרגת האבק המרבית שמותרת על פני המתקת היא דרגה 1 בלבד לפי התקן.

### 4. מערכת צבע חיצונית גנרטית:

(מערכת הצבע תוגש לאישור מראש ובכתב של יועץ הקורוזיה והמחנדס).

- יסוד אפוקסי עשיר אבץ SSPC בעובי 70 מיקרון.
- צבע היסוד יכול מעל 80% אבץ בפילם היבש לפי משקל.
- ביניים אפוקסי מסטיק סובלני להכנת שטח בעובי כ- 150 מיקרון מינימום, בשתי שכבות לפי הצורך.
- עליון פוליאוריטן אליפטי לבן בעובי 80 מיקרון בשכבה אחת או שתי שכבות נפרדות של 40 מיקרון כ"א Ready Made.

גונו שכבות הצבע העליון יהיה לבן מת, מחזיר קרינה ברמה של כ- 84%.

סת"כ: עובי יבש כולל 300 מיקרון לפחות.





## אגף הנדסה

5. מערכות מאושרוות לצביעת חיצונית של צופון, גג, משטחי הליכת, מעקות, וצנרת פליזה (לא מגולוונ):

### 5.5. מערכת תוכחת "טמבר":

התזות גרגירים משוניים Sa2.5 פחות.

יסוד אפוקסי עשיר אבץ אפיטמרין SSPC HS בעובי 70 מיקרון. (% מוצקים בńפה 62%, תכולת אבץ בפילם היבש 82% במשקל).

ביניים אפוקטי-פוליאמיד אפיטמרין סולקוט אפור-בHIR 7035 (או בגוון לבן-שbor) ובעובי יבש 150 מיקרון שכבה או שתיים (% מוצקים בńפה 75%).

עליו פוליאוריטן אליפטי טמגלס לבן ברק MSI (חצי מריק) מחזיר קרינה,

**2 שכבות בńפה 2x40** בעובי 80 מיקרון. (% מוצקים בńפה 50%).

**סה"כ: עובי יבש כולל 300 מיקרון לפחות.**

מיקום במערכת	זמן המתנה	שם הצבע	תאור בללי	עובי מינימלי (מקלון)
יסוד	24 שעות	אפיטמרין SSPC HS ssps	אפוקסי עשיר אבץ	70
ביניים	24 שעות	7035 אפור-בHIR	אפוקטי מסטיק סובני	150
עליו	24 שעות	טמגלס	פוליאוריטן אליפטי עמיד צ.ע.	2x40
<b>סה"כ עובי</b>				<b>300</b>

### 5.6. מערכת אמרון (ינירלט):

התזות גרגירים משוניים Sa2.5 פחות.

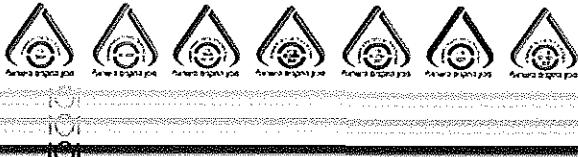
יסוד אפוקסי עשיר אבץ Amercoat 68G, בעובי יבש 70 מיקרון. (% מוצקים בńפה 70%, תכולת אבץ בפילם היבש לפחות 80% במשקל).

ביניים אפוקטי מסטיק רב עובי 400C Amerlok או אמרוקוט 385, בגוון לבן-שbor או אפור-בHIR ובעובי יבש 155 מיקרון שכבה או שתיים (% מוצקים בńפה 71%).

עליו פוליאוריטן אליפטי חצי מריק Amercoat 450 SG, בגוון לבן RAL 9010 או 9016 RAL מחזיר קרינה, ובעובי יבש 75 מיקרון לפחות, שכבה אחת או שתיים.

(% מוצקים בńפה 58%).

**סה"כ: עובי יבש כולל 300 מיקרון לפחות.**





### אגד הנדסה

עובי מינימלי (מיקرون)	תיאור בללי	שם הצעב	זמן המתנה	מקום במערכת
70	אפקס עשיר אבץ ssps	Amercoat 68G	24 שעות	יסוד
155	אפקסי מסטיק סובלני	Amerlok 400C או אמרוקוט 385	24 שעות	בינויים
75	פוליאורטן אליפטי עמיד צ.ע.	RAL 9010 Amercoat 450 SG או RAL 9016	24 שעות	עלון
300				סה"כ עובי

### 5. מרכיבת "איןטרנשיונל"

התזות גרגירים משוניים Sa2.5 לפחות.

יסוד אפקס עשיר אבץ 52 Interzinc בעובי 70 מיקרון.

בינויים אפקסי-אמין סובלני להכנת שטח Interseal 670HS בעובי 155 מיקרון.

עלון פוליאוריטן 870 Interthane לבן חצי מבריק מהזיר קרינה בעובי 75 מיקרון, בשכבה אחת או שתיים.

**סה"כ: עובי יבש כולל 300 מיקרון לפחות.**

עובי מינימלי (מיקرون)	תיאור בללי	שם הצעב	זמן המתנה	מקום במערכת
70	אפקס עשיר אבץ ssps	Interzinc 52	24 שעות	יסוד
155	אפקסי מסטיק סובלני	Interseal 670HS	24 שעות	בינויים
75	פוליאורטן אליפטי עמיד צ.ע.	Interthane 870	24 שעות	עלון
300				סה"כ עובי

### 5. מרכיבת תוצרת "קרבולין" (" מגנוליה מפלזה")

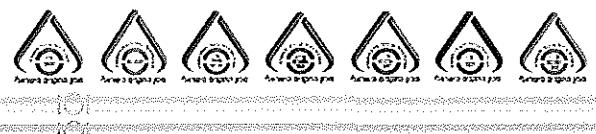
התזות גרגירים משוניים Sa2.5 לפחות.

יסוד אפקס עשיר אבץ CARBOZINC 858P בעובי 70 מיקרון. (% מוצקים בנפח 67%, תכולת אבץ בפילם היבש 81% במשקל).

בינויים אפקסי-אמין סובלני להכנת שטח 90 CARBOMASTIC 15LT (או CARBOMASTIC 133HB) לבן-שבר או אפור-בהיר ובעובי יבש 155 מיקרון (% מוצקים בנפח 80%).

עלון פוליאוריטן אליפטי HB 133 CARBOTHANE בעק משי מהזיר קרינה לבן RAL 9016 בעובי יבש 75 מיקרון, בשכבה אחת או שתיים. (% מוצקים בנפח 57%).

**סה"כ: עובי יבש כולל 300 מיקרון לפחות.**





### אגף הנדסה

מיקום במערכת	זמן המתנה	שם הצבע	תאור כללי	עובי מינימלי (מיקרון)
יסוד	24 שעות	CARBOZINC 858P	אפוקסי עשיר אבץ ssps	70
בינויים	24 שעות	CARBOMASTIC 90 (CARBOMASTIC 15LT)	אפוקסי מסטיק סובלני	155
עליוון	24 שעות	CARBOTHANE 133 HB	פוליאורטן אליפטי עמיד ו.ט.	75
סח"כ עובי				300

### 5. מרכיבת סיגמא ("ג'ירלט"):

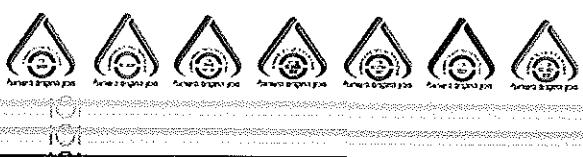
יסוד אפוקסי עשיר אבץ HS Sigmazinc 102 HS בעובי 70 מיקרון.  
בינויים אפוקסי פוליאמין סובלני להכנת שטח Sigmacover 630 בעובי 155 מיקרון.  
עליוון פוליאורטן אקרילי אליפטי Sigmadur 580 בעובי 75 מיקרון.  
סח"כ: עובי יבש כולל 300 מיקרון לפחות.

מיקום במערכת	זמן המתנה	שם הצבע	תאור כללי	עובי מינימלי (מיקרון)
יסוד	24 שעות	Sigmazinc 102 HS	אפוקסי עשיר אבץ ssps	70
בינויים	24 שעות	Sigmacover 630	אפוקסי מסטיק סובלני	155
עליוון	24 שעות	Sigmadur 580	פוליאורטן אליפטי עמיד ו.ט.	75
סח"כ עובי				300

הערה: ניתן להשתמש ועליוון Sigmadur 520 במקום Sigmadur 580

### 5.6. מרכיבת תוצרת חברת "אפולק":

ניקוי גרגירים שוחקים Sa 2.5  
יסוד אפוקסי עשיר אבץ, אפורמן S/690, בעובי 60 מיקרון  
בינויים אפוקסל 10-41 HB, בעובי 185 מיקרון  
עליוון אפוגלס PU, בעובי 55 מיקרון  
סח"כ: עובי יבש כולל 300 מיקרון לפחות.





### אגף הנדסה

מיקום במערכת	זמן המתנה	שם הצבע	תיאור כלל	עובי מנימלי (מקס.)
יסוד	24 שעות	אפורמן 0690s	אפורksi עשיר אבן sadss	60
בינויים	24 שעות	אפורסל 1041 hb	אפורksi מטטיק סובלני	185
עליון	24 שעות	אפורלו ון	פוליאורטן אליפטי עמיד ו.ב.	55
<b>סה"כ עובי</b>				<b>300</b>

### 6. יישום ובקורת איכות:

- ראה צפוי נתונים וגילוונות הבטיחות של היצרן.
- יש ליישם שכבות Stripe Coats במരיצה בمبرשת על כל הריתומים, גימומים, קצוזות ופינות חדשות. בכל המערכות הניל' נדרשות מריחות בمبرשת של Stripe coats על פינות חדשות, ריתומים, גימומים, קצוזות, ואזורים קשים לגישה בהתחזה.
- שכבות החספוס תהיה שכבה הבא בצביעה, ותיזום לכל שכבה ושכבה במരיצה בمبرשת בלבד, לרוחב כ- 30 מ"מ לפחות מכל צד של הריתוך או הקצה, באזורי גומות ואזורים שהותקפו מקורזיה וסביבן.
- מספר השכבות יהיה עד קבלת העובי המינימאלי הנדרש. בדיקת עובי חייבת להתבצע לכל שכבה, ובמיוחד לפני יישום צבע פוליאוריטן עליון.
- בדיקות עובי צבע תבוצע לפי PA2 SSPC. יש לזמן את הייעץ והמפקח להיות נוכח בבדיקה עובי צבע לפני יישום שתי השכבות העליונות, וכן מיד בגמר עבודות הציפוי על מנת לאפשר ביצוע תיקונים בתוך פרט הזמן המותר לצבעה של שכבה נוספת.
- יש לעבוד עם ציוד מוגן התפותצות ולפי כל כללי הבטיחות לעבודה בגובה, עבודה עם פיגומים, עבודה במיכלים ולפי הוראות הבטיחות של תעשיין.
- חויה על הקובלן למלא דוח' בتحנית צבע הכלול בבדיקות עובי צבע מקיפות לצורך קבלת המיכל. הקובלן יגיש תעודות מעבידה ותעודות טיב מיצרן הצבע לכל מנות הצבע שיסופקו לאתר. כל מנות הצבע יהיו טריות, שלא פג תוקפן.
- הקובלן אחראי לספק את כל הצבע לאתר עם תעוזות לפני התחלת העבודה, ולאחסן את כל הצבע באופן מסודר במכולה באתר או במקום מוגן וסגור באתר.
- לכל אחת מהמערכות לעיל יש ליישם בינויים אפורksi בשכבה אחת או שתי שכבות עד קבלת העובי הדורש.
- לכל אחת מהמערכות לעיל יש ליישם עליוון פוליאוריטן בשכבה אחת או שתי שכבות עד קבלת מראה וגונו אחיד, ועובי דרוש.





## אגף הנדסה

### 4.4. ביצוע ריתוכים:

#### 4.4.1. כלל:

כל הריתוכים יבוצעו בשיטת הקשת החשמלית המוגנת.

האלקטרוודות תהיינה לפי התקן של ASTM 223 .

האלקטרוודות תאוחסנה במיכליים המקוריים הסגורים, אלקטרוודות במיכליים פתוחים תישמרנה נגד לכלוך וחרטבה. את האלקטרודות יש ליבש בתנור בטמפרטורה של 50° במשך שעה אחת, אלקטרוודות אשר עטיפתן נגממה או שניזוקו באופן אחר – תפסלה.

בעת הרכבת חלקיים שיש לחברם בריתוך יש להביא בחשבון את התכונות המתקכת, על מנת למנוע מאמציס ועיוות ולהבטיח את צורת המבנה הנכונה בהתאם לתכנית.

במקומות הריתוכים יש לנוקות את המתקכת מכל לכלוך, חלודה, קשחת וצבע, וכן יש להסיר סיגים וטיפות מתקכת שנשארו מחיתוך במעבר.

חלקי המתקכת והאלקטרוודות צריכים להיות יבשים בהחלט בעת הריתוך. במקרה של גשם או רוח יש להפסיק את עבודות הריתוך בחוץ או להגן על העבודות באמצעות מתאים.

הריתוכים יבוצעו באופן שיבטיח חדירה מלאה בשורש התפר והיתוך מוחלט בין חומר האלקטרודה לבין מתקכת היסוד, וכן בין מחזורי הריתוך השונים. במקרה של ריתוך במספר מחזורים יש לנוקות כל מחזור גמור, לפני הנחת המחזור הבא מעליו, מכל סיגים וכלוך עד כדי השגת שטח מתקכת נקי. במיוחד יש להקפיד בניקוי השורש בריתוכי השקה. הריתוכים הגמורים יהיו חופשיים מפגמים כגון: בועות גז, מובלעות

סיגים, קעוקעים, חוסר היתוך או חוסר חדירה. צורת התפר ומידותיו יהיו בהתאם למסומן בתכניות. במקרה של ריתוך השקה זו צדי, יש לנוקות את שורש הריתוך הראשון עד למתקכת מבריקה, לפני

شمתחילים לרטך את צידו השני של התפר.

אסור להחיש את ההתקשרות של הריתוכים ע"י טבילה או שטיפה במים וכי' אלא על הריתוכים להתרקרר בהדרגה באוויר לטמפרטורה של הסביבה. את הריתוכים יש לבצע כך שהרטך יעבד במצב נוח ככל האפשר, לשם כך יש לסובב את חלקו האביזורי, במידה והדבר אפשרי, כדי שהתפרים יהיו במצב אופקי. בעת הטבילה יש למנוע מאמציס יתרים העולמים לקרוע תפיסות ריתוך או את מחזור השורש.

הריתוכים יבדקו לפי הנחיות המתקכן ובהתאם לתקן 650 API פרקים 5,6.





## אגף הנדסה

### 4.4.2. הסמכת נוחלי ריתוך והסמכת רתכים:

4.4.2.1. כל הריתוכים יבוצעו לפי נוהלי הריתוך בהתאם לתקן:  
. ASME Boiler Pressure Vessel Code IX Article I & II.

#### להלן קriterיוונים לאישור נוחלי ריתוך:

א. תיעוד ומסמכים אשר מוכיחים שנותר הריתוך נבדק כהלכה, בהתאם לדרישות בהוראות התכנון.  
תוצאות הבדיקות – מכניות או לא חורסוט תהינה בתחום המוגדר כkelig.

ב. ביצוע מבחן נוחל הריתוך על כל שלביו ובדיקהו, בנסיבות המהנדס או בפיקוחו הישיר

4.4.2.2. רק רתכים אשר הושלמו בהתאם לתקן IX ASME או תקן אחר לפי הוראות התכנון של המיכל –  
יורשו לרתק המיכלים.

רתכים לריתוך צורתם כולל בדלים וסעיפים המותקנים במיכלים ידרשו להוכיח יכולת  
ביצוע של ריתוך חד צדי עם חזרה 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 שהרטן עבר מבחנים לפי דרישות התקנים.

ב. עמידה בהצלחה ב מבחון החסימה לפי הוראות התקנים.

4.4.2.3. הקובלן רשאי להציג נוהלי ריתוך מקובלים בעבודות הקמת מיכלי אחסון.  
המהנדס יבדוק אם נוהלי הריתוך מתאימים מכל הבדיקות לתקנים. כמו כן יבדק  
קשר שבין תנאי השירות של המיכל, לנוהל הריתוך המוצע ותוצאותיו.

4.4.2.4. ביצוע הבדיקות המכניות יש לבצע ע"י חברת מוכרת לביצוע בדיקות,  
כגון מכון המתקות הישראלי – הטכניון, או מכון אחר המוסמך ע"י  
הרשויות לבצע הבדיקות.

4.4.2.5. כל רתק חייב לסייע בעבודות הריתוך שהוא מבצע – בצוות ברורה, על ידי  
מספר זיהוי אישי. החברה שומרת לעצמה הזכות להפסיק עבודה של  
רתך אשר מתרשיל בעבודתו.

טיב העבודה יבוקר ברכיפות ויקבע באמצעות בדיקה חוזית ובדיוקן ללא הרט.  
מחבר ריתוך ללא סימון זיהוי של הרתק יבדק בשיטה הרדיוגרפיה לכל אורכו.  
במידה ולא יהיה ניתן לבצע בדיקה רדיוגרפיה, הבדיקה תבוצע בשיטה אחרת כפי שיקבע המהנדס.

4.4.2.6. אישור הרתכים לביצוע עבודות הריתוך יינתן רק לאחר קבלת תוצאות  
ה מבחנים במכונים.





## אגף הנדסה

- א. האלקטרודות יוחסנו במכלי אריזה מקוריים וסוגרים באופן שימנע טפיגת רטיבות ופגיעה מכנית בעטיפתן, אלקטרודות במיכלים פתוחים יוננו נגד רטיבות. אלקטרודות אשר ניזוקו, נרטבו או טיבם נפגם, תפסלנה.
- ב. בחירת מתכת המילוי תעשה בהתאם עם המהנדס ובהסכמהתו. מתכת המילוי תהיה עם הרכיב כימי וחוזק מתחה קרוב כמה שנייתן למתכת היסוד של מיכל האחסון.
- ג. להלן טבלת נוהלי ריתוך ואלקטרודות מומלצות לריתוך פריטים שונים במיכל.

הערות	השימוש	סוג פלדה	תנוכות הריתוך	סוג אלקטרודה או תיל לפי AWS	תהליך הריתוך
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- לריתוך צנרת במחברי ריתוך.</li> <li>- חד צדדים עד 10 מ"מ עובי דופן.</li> <li>- לריתוך שורש.</li> <li>- לריתוך מעטפת המיכל כאשר עובי דופן שווה או קטן מ- 10 מ"מ.</li> <li>- לריתוך שורש במחברי מילאת של רצפת המיכל, תאי הגג הצף ולוחות הגג.</li> </ul>	פלדות פחמן חזק מקסימאלי .60KSI (42 Kg/m <sup>2</sup> )	כל התנוכות	E-6010	SMAW
	לריתוך מעטפת המיכל ללא הגבלה לגבי עובי דופן.	פלדות פחמן חזק מקסימאלי .70KSI (49 Kg/m <sup>2</sup> )	כל התנוכות (דלת פחמן)	E-7018	SMAW
	לAMILIO וCISIO מחברי מילאת בתנוכות ריתוך לפני מטה בלבד.	פלדות פחמן חזק מקסימאלי .70KSI (49 Kg/m <sup>2</sup> )	תנוכה שטוחה בלבד	E-7024	SMAW
הגג צף	לריתוך גנות כולל תאי הגג, לריתוך חלקי מבנה.	פלדות פחמן חזק מקסימאלי .60KSI (42 Kg/m <sup>2</sup> )	כל התנוכות	E-6013	SMAW

### 4.4.4. עבודות הריתוך :





### אגף הנדסה

בתנאי מוג אויר בלתי נוחים כגון: גשם, רוחות ונדמה יש להגן על עבודות הריתוך באמצעות מתאימים כגון: סוככים, מחיצות וכיו, או להפסיק את עבודות הריתוך אם המהנדס ידרש כך.

בריתוך מספר מחזוריים יוקה כל מחזור גמור נקי יסודי מסיגים וחומר זר לפני ריתוך המחזור הבא עליו.

בכל ריתוכים יהיה מעבר חלק בין צידי הריתוך לבין פני הלוות, ללא פינות חדות, ובאך מקום לא יהיה פני הריתוך מתחת לפני הלוות הסמוך.

קעוקעים במתכת היישוד יחשבו כפגמים ויש לתקן.

יש לצמצם את ריתומי הhalbת למינימום הדרוש. השימוש בריתומי הhalbת חייב לקבל אישור מההנדס.

ריתומי הhalbת יסולקו ע"י השזה ולא בהקשה או כיפוף. אזורhalbת יקבע חזותית כדי לוודא שאין בו פגמים. כל גימום שנגרם עקב סילוקhalbת יתוקן ע"י מילוי ברותן אתרוי הבדיקה החזותית.

אסור בהחלט להציג את קשת הריתוך ע"י מתכת היישוד של המיכל. אם לא צוין אחרת בהוראות תיקון של דופן תא הציפה, אנכיים ואופקיים, יהיו דו צדדיים עם צדירה והיתוך באופן שכלי עובי הדופן שלلوح במחבר יהיה מלא ברותן בריא. לפני ריתוך הצד הנגדי – יש לחלק את הרותן משני צידי הציר המרכזי של עובי הלוות כדי למנוע עיוותים כתוצאה מהריתוך. יש לנוקות את העץ על ידי אבן משחות או יחווץ בקשת ואלקטרודות חמס עד לקבלת עץ בריא. תפיחת הריתוך תהיה הדרגתית ללא פינות חדות ומעברים חדים, וגובהה יהיה בתחום הנקוב בתקנים.

תפיחת הרותן בדופן הפנימי של המיכלים תוכלך כדי למנוע פגיעה בطبעת האטימה. הקבלן יחליק בריתוך את כל מחברי הרותן הפנימיים בדפנות המיכלים בהתאם להוראות המהנדס.

הסטייה מעיגוליותفتح דופן של תא הציפה כתוצאה מעותי ריתוך, לא תעלת על 13 מ"מ כפי שמצוין בתיקן API 650 פרק 5 ([סעיף 5.5.4](#)).

#### תיקוני רותן:





### אגף הנדסה

כל הפגמים בריתוכים, אשר יתגלו עקב הבדיקות והניסויים יובאו לתשומת ליבו של המהנדס לשם קבלת אישור על אופן התקיקו. עקרון קודם התקיקו, יש לחסיר את הרתק הפגום, עד לקבלת רתק בריא כבסיס למילוי מחדש של המחבר.

במקומות הריקתו שמוופיע בוחן נקבוביות יש להתחזק.

מותר לתקן נקבוביות ברתק המילאת של הרצפה ופחוי הגג על ידי הוספת מחוזר רתק מעל המקום הפגוע. פגמים אחרים ברותכים של דופן יתוקנו רק אחרי הסרת הרתק הפגם ע"י השחזה או בקשת شاملית ואלקטרודת פחים.

כל התקיקונים יבדקו באותו אופן כמו הבדיקה הראשונית הנΚובה בהוראות התכנון.

ריצויי הרצפה יושו באמצעות אלקטרוודה מסוג E2027 בעובי 4 מ"מ

שורש ובונסח יבוצעו שני תפרים לכיסוי בעובי 5 מ"מ כ"א.

#### 4.4.6. הבנת הלוחות ועיבודם – כלל:

##### א. יישור הלוחות

את הלוחות יש ליישר לפניו שימושה בהם סימון או עיבוד כל שהוא. היישור יבוצע ע"י לחיצה או באמצעות אחרים אשר לא יגרמו כל נזק לפתחים.  
לא יורשה חימום הלוחות או יישורם בפטישים.

##### ב. עיבוד שפות הלוחות

עיבוד שפות הלוחות, יבוצע תוך הקפזה מכטימלית. בשעת העיבוד ולאחריו יש לבדוק את השפות, וכל הלוחות אשר בהם יופיעו דפוף (למינציה), מובלעות סייגים, סדקאים או פגמים אחרים – יפסלו.  
עיבוד שפותות הלוחות יעשה בגזירה במספריים (גילויטינה), בשיבוב – machining, באזמל או בעבר, חיתוך מופעל במכונה (לא ביד). אין לגוזר לוחות שעוביים עולה על 8/3. כאשר החיתוך נעשה בעבר, צריכים שטחי החיתוך להיות אחידים, חלקיים ונקיים מקשחת וסיגי שריפה.  
הסיבולת לעיבוד הפאות יהיה: לעובי הפח בשורש  $\pm 0.5$  מ"מ, לשיפור בחתווך הפזה  $\pm 2$  לABI הנדרש בתכניות. הפזה תיבדק ע"י מדיד אשר הקבלן יקבע אותו לצורך בדיקת הפאות מראש.  
להלן תיאור אופן עיבוד הלוחות:

- לפני תחילת העבודה של עיבוד הלוחות הקבלן יגיש את שם המפעל אשר יבצע את העיבוד לאישור מהנדס ABI תש"ע.
- עם קבלת הלוחות במפעל, יבדקו הלוחות באמם מלבים.
- מעבדים את הפאות (шибועים) בקצב הפתחים בהתאם למידות המצוינות בתוכניות ע"י מכונת חיתוך להבה אוטומטית.

#### 4.5. בדיקה:





## אגף הנדסה

4.5.1. כל הבדיקות במיכל, לא יוצאה מן הכלל, יבוצעו בהתאם למחודורה האחידנה של תקן API 650 ותקן API 653 וכמפורט להלן, ולפי הנחיות ודרישות המהנדס. הבדיקות יבוצעו תמיד בנסיבות המהנדס ותוצאות הבדיקות ירשמו ביום העבודה. הבדיקות יבוצעו ע"י בודק API. יש לבצע בדיקת ואקום לריאטוי הרצפה. בדיקות שבאחריות הקבלן יכולו במחיר היחידה השונים.

### 4.5.2. בדיקות למיכל:

מקום	ווייזואלית	רדיאוגרפיה	נוול חודר	חלקיים מגנטיים	ארגון ואקום
טלאים	+				+
סיפון	+	+			+
פונטוון	+	+			
דופן	+	+			
דופן ריצפה	+			+	+
ריצפה	+				+
שוחה	+	+	+		
מיכל	+	+	+	+	+
טسط מים					

### מבצע הבדיקות והנושא בעליות של הבדיקות:

**בדיקה ויזואלי:** מבצע הבדיקה הקבלן בלוויי מפקח איכות ומפקח / מהנדס הפרויקט. עלות הבדיקה על חשבון הקבלן. בעליות העבודה כוללות במחיר היחידה לעבודות השונות בהם נקבע הקבלן – לא ישולם בנפרד בגין בדיקה זו.

**בדיקות רדיוגרפיה:** הבדיקה תבוצע על ידי המזמין ועל חשבונו.

**בדיקהנוול חודר:** הבדיקה תבוצע על ידי הקבלן ועל חשבונו.

**בדיקה חלקיקים מגנטיים:** הבדיקה תבוצע על ידי המזמין ועל חשבונו.

**טسط מים:** הבדיקה תבוצע על ידי הקבלן ועל חשבונו.





## אגף הנדסה

סילוק הפסולות מהעבודות ייעשה על חשבון הקבלן ועל אחוריותו והתמורה לכך תהיה כלולה במחירים היחידה שבסכום הכספיות.

לא תורשה קבירה של פסולת בשטח המתקן.

הקבלן יפנה את הפסולות למקום פינוי המושה ע"י הרשות ובתאיום עמן.

הקבלן יציג למהנדס אישור בכתב מהרשויות למקום לפני ביצוע הפינוי ואחרי הפינוי.

ברזול ופסולת כלילית תפונה מהמתקן, פסולת מזוהמת תפונה בתוך המתקן.

### 4.7. אספקת ציוד וחומרים:

#### 4.7.1. אספקת חומרים על ידי החברה:

החברה תספק לקבלן את הציוד שיש להרכיב, הציורות, האביורים, האוגנים, האטמים, ברגים (לסוגית אוגנים), המגופים ושתותמים למיניהם.

כל החומרים והציוד להרכבה ימסרו לידי הקבלן במחסן החברה בטרמינל.

כל העליות בגין שימושו מהחסן החברה, שיינוע בתוך תחומי המתקן, לייצור מחוץ למתקן, לצביעה ותחזורת עודפים למחסן כלולים במחירים היחידה.

#### 4.7.2. אופן מסירת הציוד והחומרים לקבלן:

החומרים ימסרו לקבלן באופן הבא:

הציוד בארגזים כפי שהגיע מהספק.

ציורות – באורכים גולמיים לא חתוכים למידה.

אביורים שונים – ביחידות בהתאם לתוכניות ומפרטים.

על הקבלן לבדוק ולודוא את מידות הציוד והחומרים לפי השרטוטים והמפרטים בעת קבלתם.

המהנדס יקבע את המקום לאחסון הזמני של החומרים בשטח ואת המקום בשטח להכנה טרומית של צנרת שנמסרה לו לביצוע לפני ההרכבה.

#### 4.7.3. אספקת חומרים על ידי הקבלן:

הקבלן יספק את כל החומרים והא비ורים הנחוצים לביצוע העבודות. בלי לגרוע מכלליות הנאמר לעיל ובמקומות אחרים במסמכי החוזה, מפורטים להלן חומרים שעל הקבלן לספק:

אלקטטרוזות מכל סוג שהוא, ציוד ריתוך, סרטוי טפלון לאטימות הברגות, חוטי ברזול לשירות ציורות,

צבעים, כל החומרים לייצור תמיכות הצנרת (פלזה ובטון), חומרים עבור סגירת קצוות של הצנרת, וברגים לתמיכות.

כל החומרים שאספקתם חלה על הקבלן כאמור לעיל, יהיו על חשבונו ותមורתם נחשבת ככלולה במחירים היחידה הנקבעים ברשומות הכספיות.

חומרים שיידשו ע"י המהנדס וווגדוו כחומרים שישולם עליהם יספקו ע"י הקבלן ותמורתן תהיה בגין חשבונית.

### 4.8. ניהול עבודות:





### אגף הנדסה

התקבל ימנה מטעמו מנהל עבודה אשר אישר מושרו מראש עשי המהנדס. מנהל העבודה יהיה בעל ניסיון של 5 שנים לפחות ביצוע עבודות מסגורות וצנרת. מנהל העבודה יהיה נוכת באתר במילך העבודות.  
לא תותר כניסה עובדים לתקנים וביצוע עבודות כלשון לא נוכחותו של מנהל העבודה במקום.

### 4.9. מים:

בשטח המתקן ישנו - מי כיבוי אש, כל החיבורים הנדרשים לצורך אספקת המים וכן אספקתם מקורות אחרים במקורה של חיסכונות יהיו על חשבון הקבלן ועל אחוריותו.

### 4.10. חסמל:

הקבלן יוכל לקבל חסמל לאזרע מצירת המיכל בגובה של עד 63 אמפר. חיבור של לוט, כבלי האורך ואביורי חיבור שונים יהיה ע"ח הקבלן ויבוצעו על ידיו בפיקוח חשמלאי המתקן.

### 4.11. תקציר תקנות הבטיחות של החברה:

תשומת ליבו של הקבלן מופנית לאמור בנספח מס' 2 לחוזה: "תקציר תקנות הבטיחות של החברה" הנהוגים במתקני החברה ואשר על פיהם יש לפעול גם במתיקן אשר בו מתבצעות עבודות אלו. הקבלן לא יהיה זכאי לתמורה כלשהי על הוצאות ועיכובים שייגרם לו עקב מילוי התקנות הנ"ל.





אגף הנדסה  
בתבי כמויות

**6.1 בתבי כמויות - כללי**

6.1.1 הכמות המפורטות בכתב הכמות הן משוערות בלבד ועשויות להשתנות. התמורה שתשלום לקבלן תיקבע על בסיס מכפלת מחירי היחידה בכמות שגובשו למשה, ושאושרו על ידי המהנדס. במקרה היחידה שבכתב הכמות לא יחולו שינוי אם הכמות במציאות תהינה גדולות או קטנות מהכמות הרשומות בכתב הכמות.

6.1.2 במידה ותידרשנה עבודות נוספות או אספקת פריטים שאינם כוללים במרקז והקשרים לפרוייקט, על לקבלן לבצע והשלום עבורם יהיה לפי ניתוח מחירים, לפי אישור המהנדס אך בכפוף לאישור מראש של ועדת המכרזים ומה' החבראות בתשיין וזאת במקרה של חריגה מהיקף החוזה.

**6.2 תכולת מחיר היחידה**

מחיר היחידה הכלולים בכתב הכמות כוללים את מלאה התמורה עבור ביצוע העבודה, אספקת חומרי העזר, הציוד, הכלים וכוי הדרושים לביצוע העבודה והם כוללים, מבלי לגרוע מכלליות הנאמר בסעיפים הבאים את הדברים להלן:

העברת כל החומרים והציוד למקום העבודה, ניהול, פיקוח, אספקת כוח עבודה מקצועי ובلتאי מקצועי, הבאת מכשירים, רתוכות על אביזרים, ציוד המכוניות, ציוד להרמה, כלי רכב והשימוש בהם, הציוד והחומרים לניקוי חול, צביעה וציפוי, עבודות מוקדמות ועבודות הבנה, הכנת שטחי העבודה והאחסנה כולל סככות, פיגומים ותמיכות, סילוק הפסולת למקום המאושר על ידי הרשותות המקומיות וניכוי השטח בתום העבודה. כל יתר עבודות הקובלן הקשורות ביצוע העבודה בהתאם לתוכניות, המפרט הטכני והוראות המהנדס, הסידורים לאספקת شامل אויר ומים, תשלום מסים, תמלוגים, ביטוחים, תשומותים סוציאליים, אגרות, פיצויים והיטלים אחרים וכל הדרוש למילוי תפקידות הקובלן ביום התביבתו ועמידתו באחריות המוטלת עליו לפי חוזה זה.

**6.3 תיאורי עבודות בכתב כמויות**

תיאורים והגדירות של העבודה בכתב הכמות ו/או כוורות הסעיפים של פרק זה ניתנים בקיצור לצרכי זיהוי בלבד לנוחיות הקובלן.

אין לקבל תיאורים והגדירות אלה כמפורטות הנדרשות ויש לפרשם כללולים את כל שלבי העבודות והתחביבות של הקובלן לפי חוזה זה.

**6.4 מדידה**

מודגש בזה כי מקום הציוד, הצנרת והמנופים המשומן בתוכניות עלול להשתנות ויקבע סופית רק לפני ביצוע העבודות על ידי המהנדס. מדידות לחמתת קטיעי צינורות במקום יבוצעו לפי הצורך, בהתאם לדרישות המהנדס. מדידות אלה לא תשולמנה בנפרד, אלה תחשבנה ככללות במחיר היחידה בכתב הכמות.





## 6.5 אופו המיזית והתשלים

### 6.5.1 כלל

סעיף זה בא לקבוע את אופני המזידה והתשלים לכל העבודות בכתב חכਮויות ולפרט את מחירי היחידות הנקובים בהם.

### 6.5.2 ייצור והתקנת שוחת ניקוז גג:

העבודות בסעיף זה כוללות הכנת סקיצות ותכניות לביצוע, אישור מול מהנדס הפרויקט. חיתוך השוחה הישנה, פירוקה על כל אביזריה ופינויה לשטח ייעודי במתokin.

יצור שוחה חדשה, התקנתה וריאוכחה במקום. בדיקת ריאוכחים ע"פ סעיף 4.5.2 בפרט הטכני.

התקנת המערכת : שוחה, מגוף, אל-חוור, צינור גמיש, חיבור הצינור לדופן המיכל ורשת הגנה.

בסעיף זה כוללות העבודות לבחן לחץ לצינור הקיים, הבדיקה כוללת את כל הנדרש לביצוע המבחן, חיבור למערכת המים כולל כל האביזרים והשעוניים, לחיצת הצינור, השגחה, ריקון ופינוי.

סעיף זה יימדד בקומפלט שוחה חדשה מחוברת עם האביזרים לאחר פינוי השוחה.

כל החומרים בסעיף זה יספקו ע"י הקובלן בלבד פרחים ומוגפים.

העבודות כוללות פירוק אביזרים והרכבתם מחדש ו/או אחרים כולל ריתוך אוגניים.

באם יוחלט להחליף צינור ניקוז גג העבודה כוללת הובלתו מהמחסן, הכנסתו למיכל ובודיקתו.

### 6.5.3 סולט מתכוונים:

העבודות הכוללות בסעיף זה הין לאספקת כל החומרים, לייצור והתקנת מערכת שלבים לסולם מתכוונים.

הסולם הקיים כיום הינו סולם צינורות, יש להתאים ע"פ הסキיצה שיכין הקובלן את המערכת לסולם הקיים.

בסעיף זה כל החומרים יספקו ע"י הקובלן.

המחיר בסעיף זה הינו קומפלט להפיכת הסולם מצינורות לשלבים מתכוונים כולל כל ההתאמות.

### 6.5.4 הطالות פרחים בעובי 6/8 מ"מ ברצפת וגג המיכל:

העבודות בסעיף זה כוללות את כל העבודות ואביזרי העזר הדורשים לביצוע הطالות בכל מקום במיכל.

המקומות יסומנים ע"י מנהל הפרויקט ויבוצעו בכל חלק המיכל : גג, רצפה, דופן המיכל ותאי ציפה.

העבודות כוללות הובלת הפחים ממחסן החברה, חיתוך למידות הנדרשות כולל העיגולות בהתאם לתיקן API, הכנסת הפחים למיכל, חיתוך אם נדרש במקום הטלי, ריתוך הטלי ובדיקת הריתוך ע"פ סעיף 4.5.2 בפרט הטכני.

העבודות כוללות את כל אבורי ההרמה הנדרשות להטלה לרבות : מנוף, מלגזה חגורות וכו'.

סעיף זה יימדד ע"פ ק"ג ברזל מותקן.





## אגף הנדסה

6.5.5 תיקון אטימת תא ציפה ובכלל זאת הסדרת מחייבות:

העבודות בסעיף זה כוללות את כל הנדרש לתקן ואטימת פונטון. מהנדס הפרויקט ובודק ה-API ימכו את המיקומות בהם נדרש להחליף פחים. מחייבות הפונטונים יוותכו ויאטמו, כולל בדיקות אטימה – באם נדרש ע"פ הנחיות הבטיחות יפתח פתח נוסף בפונטון לאוורור עבודות הרתך, לאחר הבדיקה ייסגר הפתח. העבודות כוללות חיזוקים ותמיכות לכל רגלי הפונטונים (20 יח') ע"י ריתוך 2 צלעות חיזוק מתוחב הרגילים למחייבות הפונטונים.

עבודות איטום תא ציפה הינם קומפלט לתא ציפה וכוללות את כל העליות בגין עובדה זו : הובלת הפחים מחסני החברה בטרמינל בקרית חיים, הכנסתם בעורת מנוף לתוך המיכל, חיתוך הפחים למידה הנדרשת, חיתוך פתיחי תא הציפה, תמיכת הפונטון זמנית משך העבודה, קיום כל תקנות הבטיחות שיידרש מהתקבל ע"י בטיחות תש"ז, ריתוכים, בדיקות אטימות וכייסוי תא הציפה.

בסעיף זה יספק הקבלן את כל החומרים לביצוע העבודה מלבד פחים.

6.5.6 חלפת אטמי שובי ואקום:

העבודה כוללת: מדידה, חיתוך יצור, קידוח, ריתוך והתקנה של האביזר על כל חליקה השונים כולל אך לא מוגבל למפורט : פלטה אטימה, ריפים, שרול רגל ורגל פנימית פין עיגון, קדחים, שרולי איטום של הפין, פלטה איטום, טבעת הרמה הכל מושלם ומתקן כולל הנפה, שינוי והתקנה של אביזר.

סעיף זה כולל חיתוך האביזר היישן, הורדו מגג המיכל ופינויו לשטח ייעודי במתќן. בסעיף זה אספект כל החומרים ע"ח הקבלן מלבד צנרת .

**يיחודה מיווה לתשלוט הינה: אביזר מותקן – קומפלט**

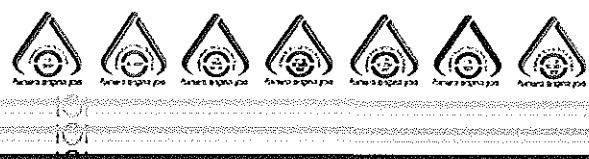
6.5.7 צביעה במערכת מאושרת רצפה וDOWN:

העבודות כוללות הכנסת הציוד לשטחי המאצלה – לא ניתן להיכנס לשטחי המאצלה עם רכב- הכנסת הציוד תבוצע ע"י מנוף – עליות בגין הכנסת והווצאת הציוד יכולו במחيري היחידה. העבודות כוללות את כל הנדרש מביצנת בתקינות לקיום העבודה : אוורור המיכל, תאורת המחוורת לשנאי מבדל, משבת תקני, אישור בודק מוסמך לכליים, צופה נוסף על העובד בתוך המיכל וכו' . העבודות כוללות איסוף ופינוי הגירט בשקים אל מחוץ למתקן וניקוי ייסודי של רצפת המיכל. עבודות לניקוי רצפת המיכל וDOWN המיכל יימדדו ע"פ מ"א היטל – קלומר כוללות את כל האביזרים והקונסטרוקציה על רצפת המיכל וDOWN המיכל.

העבודה כוללת כל הנדרש להכנת הציוד : הארקטות, חיבורים, התאמות, משבת וכו' ..

העבודות כוללות ניקוי רצפת המיכל עם מים מותקים לפני ישום הצביעה, יש להזמין מכליות עם לחץ מים, המכליות תמלא מים מותקים ובעזרת לחץ יונקה המיכל.

העבודות כוללות אספект כל החומרים והאביזרים הנדרשים לצביעה ומילוי הנחיות המפרט הטכני.





## างף הנדסה

העבודה כוללת את כל אביזרי החומרה לביצוע העבודה לרבות: במות הרמה, מוגזות, סולמות וכו' .  
**מחירי היחידה יימזרו במ"ר נטו היטל רצפה וזופן.**

מחירי היחידה כוללים את כל האביזרים והקונסטרוקציה המונחים או מחוברים לרצפה ולזופן:  
תמיכות, צנרת, הגנות רגלים, אביזרי צנרת וכו' ..

עבודת צביעת הדופן הינה למ"ר דופן וכוללת את כל הנדרש לצביעת הדופן כפי המתואר במפרט הטכני לרבות:

עליות בנין בניית פיגום על גג המיכל, הרמתו בעורת מנוף, אישור הפיגום בהתאם לתקנות וחוק הבטיחות בעבודה, התאמתו לדרישות הבטיחות, אבטחתו ובטחת העובד עליו והתעטתו בזמן ביצוע העבודה.

בתוך מחירי היחידה כוללות העליות בנין העבודה לצביעת הדופן בשיטת הצפת גג המיכל לרבות:  
חיבור המיכל למערכות המים, השגחה בזמן ריקון ומילוי המנתנות העובדים למילוי או ריקון המיכל וכו' .

**לא יהיו שום אילו תוספות מעבר למחירי היחידה לצרכי ביצוע העבודה!!!**

### 6.5.8 צביעת סיפון תאי ציפה ומمبرנה:

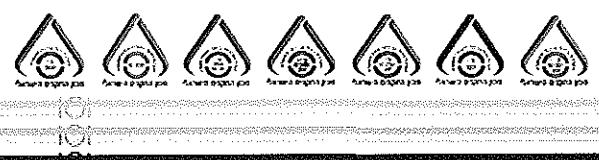
סעיף זה כולל בתוכו את כל הנדרש לביצוע עבודות לצביעת גג מיכל פעיל בטרמינל.  
התקבלו יתאים את העבודה להנחיות הבטיחות במתokin – עליות בגין עמידה בדרישות הבטיחות כוללות במחירי היחידה לרבות רכישת ציוד אישי, רתומות, ציוד הגנה וכיבוי אש.  
עליות בגין המנתנות ועיקונים בעקבות תנועת המיכל כוללות במחירי היחידה – יתכונו ימים בהם לא יהיה ניתן לבצע עבודה על המיכל.  
 העבודות כוללות: ניקוי בעורת התזות יורוגרייט, יישום מערכת צבע, בדיקות וניקוי השטח - כמפורט במפרט הטכני.

העבודה כוללת כל הנדרש להכנת הציוד: הארנקות, חיבורים, התאמות, משבת וכו'.  
ה העבודות הכרוכות בשמירה ואחסון הצלבים והציוד הנלווה, הכנה לצביעת וניקוי גրיט לרבות כל אספקה והובלה של הציוד וחומרי הצביעת הנדרשים, לא ימדדו ולא ישולמו בפרט ותמורותם כוללה במחירים השונים שנקבע הקובלן בכתב הכמות.

סעיף זה כולל בתוכו את כל הנדרש לניקוי שאריות הגראיט מגג המיכל על כל חלקיו, הורדה מהגג ופינוי מהמתokin .

### סעיף זה יימזר ב- מ"ר גג.

מ"ר גג כולל את כל הנמצא על הגג כולל אוגנים, תאי ציפה, משטחי ההליכה, שוחות, רגלי הגג והסולם.





## างף הנדסה

### 6.5.9 חידוש והחלפת מנגנון חילקה ואטימה של צינור מוביל

העבודה כוללת: פרוק של מנגנון אטימה קיים הכלול לח חילקה תחתון, לח חילקה עליון, תושבות רולרים, רולרים ושאר חלקי המנגנון. יוצר אספקה והתקנה של חלקים חדשים על כל חלקי המשנה כגן: פח אטימה תחתון, פח חילקה עליון, תושבת רולרים, רולרים הכל מושלם ומוטקן. כל החומרים בסעיף זה יסופקו ע"י הקובלן ויכללו במחירים היחידות.

**יחידת מידת תשלום הינה: קומפלט יחידה מותקנת ומושלמת**

### 6.5.10 ביצוע מבחן הידרוסטטי למיכל

העבודה כוללת: מילוי של המיכל במים עד מפלס מילוי מקסימלי או בהתאם להחלטת המפקח. מילוי המיכל יבוצע מקווי כבוי אש הסמכים למיכל. הקובלן יספק צנרת, אביזרי צנרת, מגופים, שסתומים, משאבות, פרוק לחץ וכיו"ב לשם קיום הליך המילוי עד המפלס הרצוי. הקובלן יקצה כל כוח האדם הנדרש לביצוע ההליך. על הקובלן לבקר ולהציג על הליך המילוי 24 שעות ביממה 7 ימים בשבוע. טסט המים יערך בשבוע שהמיכל מלא בזמן זה. מעבר לשבוע יקבל הקובלן 6,000 ש"ח דמי המתנה לשבוע. עם גמר עבודות המילוי ואו כיו"ל ובהתאם להוראות המפקח יתחיל הקובלן בהליך ניקוז ופינוי חמים מהמיכל. על הקובלן לנזק המים כך שתימנע פגעה בתשתיות קימות. הקובלן עשוי להידרש להחזיר חמים ואו מקצתם למיכל הכבוי ואו למיכל דלק אחר בו מותבצעת בדיקה הידרוסטטית. על הקובלן לספק ולהתקין כל הצנרת הנדרשת לשם ביצוע הדרישה. סעיף זה ישולם לאחר אישור מהנדס הפרויקט לתקינות.

**יחידת מידת תשלום הינו: טסט קומפלט שלם כולל פינוי חמים ע"פ הנחיות המתקן.**

## 6.6 עבודות ביומיות

### 6.6.1 מחיר שעת עבודה

מחירים היחידות אלה ניתנים למקורה שהקובLEN נדרש לבצע סוגי עבודות שאין כוללות במחירים היחידות השוניות, התמורה תהיה לפי שעות העבודה נתנו שבוצעה למעשה על פי הוראות המהנדס ואישרוו, לפי הפעול או הצמוד. שעות עבודה אלו תרשמנה ביום העבודה, כוללים כלי ריתוך וכלי חיתוך, חומרי עזר, דלק, ניהול עבודות (מניע) וכל יתר החובצות הקשורות באספקת כוח אדם לביצוע העבודה.

### 6.6.2 רכש

בסעיף זה הכוונה לרכישות שהקובLEN יבצע עבור חומרים שיידרשו ע"י המהנדס ואינם כוללים במחירים היחידות.

רכישות ע"י הקובלן יהיה לאחר אישור מהנדס הפרויקט בלבד.

תמורתן תהיה בגין חשבונית בתוספת דמי טיפול.

בכתב הכמות נקבע סכום בהיקף קבוע הכלול דמי טיפול בסך 15%.





## אגף הנדסה

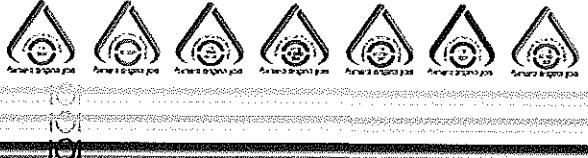
### 6.7 הערות לרשיימת כמויות

ברישימת הכמותות פורטו רק בראשי פרקים סעיפים העובדות שיש לבצען והם אינם ממציאים את כל התcheinיות הקובלן אשר תוארו במפרט וביתר מסמכיו החוזה.

המפורט בפרק זה הינו **תוספת** כאמור במפרט הטכני – פרק 4 לחוזה זה.

לגביו מחקרים שברישימת הכמותות, מההיר הוא סופי וכולל את ביצוע כל העבודה ומילוי כל התנאים לפי המפרט, התכניות והוראות המהנדס. במחיר כלולה התמורה עבור העבודות המפורטות בתכניות גם אם הן לא צוינו במפורש ברישימת הכמותות.

עבור שינויים ותוספות באמם המהנדס ידרשו אותן, תשולם לקבלן תמורה על בסיסי מחيري היחידה שברישימת הכמותות. שינויים ותוספות יושרו ע"י החברה בלבד וראש.



## עבודות אחזקה במיכל 115 בנמל הדלק

ס.ה"כ	מחייר יחידה	כמות	יחידות	סעיפי באור	תיאור העבודה	סעיף
		1	קומפלט	4.3.1, 6.5.2	יצור והתקנת שותת ניקוז גג	1
		1	קומפלט	4.3.2, 6.5.3	סולם מתכוון	2
		1000	קילוגרם	4.3.3, 6.5.4	הטלאות פחים בעובי 6/8 מ"מ ברצפת גג המיכל	3
		10	יחידה	4.3.4, 6.5.5	תיקון אטימת תא ציפה ובכלל זאת הסדרת מחיצות	4
		2500	מטר רבוע	4.3.6, 6.5.7	צביעת מערכת אפוקסית- דוף ורצפה	5
		1000	מטר רבוע	4.3.7, 6.5.8	צביעת סיפון תא ציפה ומمبرנה	6
		2	יחידה	4.3.5, 6.5.6	החלפת אטמי שובי ואקום	7
		1	קומפלט	6.5.9	חידוש והחלפת מגנן החלקה ואטימה של צינור מוביל	8
		1	קומפלט	6.5.10	ביצוע מבחן הידרוסטטי למיכל	9
		250	שעות עבודה	6.6.1	מסגר/רתך	10
		250	שעות עבודה	6.6.1	עוזר/פועל	11
₪ 5,000	₪ 5,000	1	קומפלט	6.6.2	רכישות - סכום קבוע	12
<b>סה"כ</b>						



אגף הנדסה

נספח א'

דו"ח בודק API



**QUALITECH ENGINEERING LTD.**

# **API-653**

## ***Out of Service Inspection Report***

*Based on*  
**Fourth Edition April 2009**  
Addendum 3 November 2013

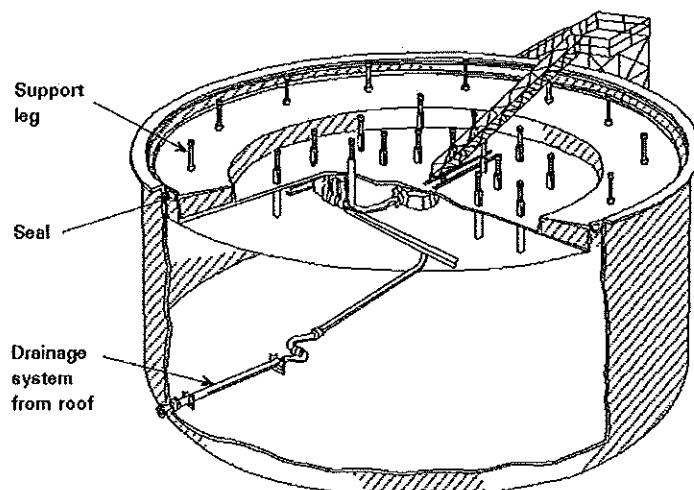


Figure 12 Pontoon type floating roof deck.

**PEI Ltd.**  
**Tank No.T-115 Haifa, Israel**  
**March 2015**

*Tank No.115 is not suitable for continued service according to the applicable acceptance criteria of API-653 Unless all repair & examination instructions (see pages 5-7) made, are implemented.*

Future Inspection Intervals & max safe fill height After repairs		
Description	Value	Dates
Visual External Inspection.	3 Years	January 2018
Shell External UT Thickness.	3 Years	January 2018
Deck Floating roof plates UT Thickness	3 Years	January 2018
Tank Internal Inspection & Evaluation.	3.0 Years	January 2018
Max Safe Fill Height (Liquid Loads)	m	גובה המילוי המירבי יוגבל ל- 11.40 מטר
Max Safe Fill Height (Seismic Loads)	m	Not Calculated

*Prepared By :Adi Har - Shoshan  
API-653 A. Inspector, Certification No. 20885*

# **QUALITECH ENGINEERING LTD.**

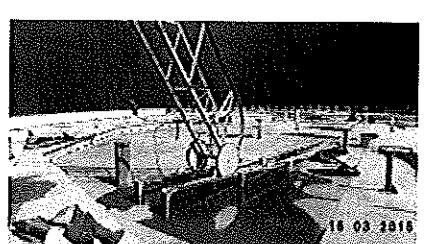
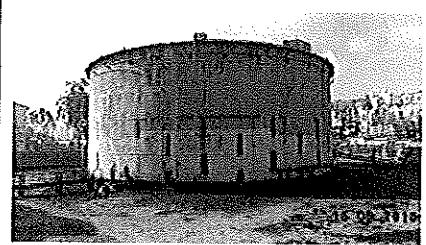
## **Table of Content**

<i>Introduction &amp; Scope of Inspection.....</i>
<i>Tank Description &amp; Introduction.....</i>
<i>Significance Observation.....</i>
<i>Repairs Recommendation.....</i>
<b><u>Before Repairs</u></b>
<i>Tank Settlements &amp; Structural Integrity Data of Current Situation...</i>
<i>External Inspection Check list.....</i>
<i>Photographs before repairs.....</i>
<i>Settlement Rod Reading Survey Pattern.....</i>
<i>Floor profile &amp; Bottom settlement observation.....</i>
<i>Shell settlement observation.....</i>
<i>Edge Settlement Evaluation.....</i>
<b><u>Attachments</u></b>
<i>U.T Thickness measurements print out.....</i>
<i>Shell settlement evaluation.....</i>
<i>Shell Thickness, safe fill height &amp; remaining life calculation.....</i>
<i>Shell Criteria for continued operation.....</i>
<i>Shell wind induced buckling evaluation.....</i>
<i>Bottom plates remaining life calculation .....</i>
<i>Floating Roof plates remaining life calculation.....</i>
<i>Personal Certifications.....</i>

# QUALITECH ENGINEERING LTD.

## Tank Description

<b>Tank Number</b>	<b>T-115</b>	
<i>Owner &amp; Location</i>	<b>PEI</b>	<b>Haifa Port</b>
<i>Design code &amp; Year of construction</i>	<b>B.S</b>	<b>1935</b>
<i>Selsmic Use Group (SUG Per API-650 E.7.2)</i>	<b>To be define by owner(2)</b>	
<i>Product Stored &amp; Density &amp; Flash Point</i>	<b>Heavy Fuel Oil</b>	<b>0.95</b>
<i>Shell Diameter (mm) :</i>	<b>36,56 mm</b>	
<i>Shell Height (mm) &amp; No. of Courses :</i>	<b>14,080 mm</b>	<b>8</b>
<i>Shell Anchorage System:</i>	<b>N/A</b>	
<i>Foundation Type</i>	<b>Unknown</b>	
<i>Bottom leak Prevention type:</i>	<b>None</b>	
<i>Current Max Fill Height (mm):</i>	<b>To be define by owner</b>	
<i>Max Allowable Fill Height After Seismic Evaluat'</i>	<b>To be calculated per SUG</b>	
<i>Capacity Gross :</i>	<b>15,000 m³</b>	
<i>Pumping in Rate &amp; Pumping out Rate(m³ /h)</i>	<b>Estimated</b>	<b>500 (m³ /h)</b>
<i>Tank Gauging Technology &amp; manufacture:</i>	<b>Gauging</b>	
<i>Temperature Gauging Sensor type:</i>	<b>AVG Sensor</b>	
<i>Independent High level Alarm type:</i>	<b>limit switch</b>	
<i>Shell joints Type</i>	<b>Riveted Joints</b>	
<i>Shell &amp; bottom plates Mat' :</i>	<b>Unknown Carbon Steel</b>	
<i>Fixed roof slope (tan of angle)</i>	<b>N/A</b>	
<i>Location of Top girder location from curb (mm)</i>	<b>0.00 mm</b>	
<i>Location of Inter girder location from curb</i>	<b>None</b>	
<i>Type of Floating Roof &amp; or Fixed Roof</i>	<b>EFRT Single Deck -Steel</b>	
<i>Last External Inspection Date</i>	<b>None</b>	
<i>Last Internal Inspection Date</i>	<b>Unknown</b>	
<i>Present Inspection Date</i>	<b>16-03-2015</b>	



### Introduction:

**PEI LTD.** Contracted Qualitech Engineering for the purpose of providing inspection Services for Tank No.115 located in Haifa port terminal Israel.

### Scope of Inspection:

An **In-Service** External/Internal inspection of Above-Ground Storage tank (AST) to determine the **Storage tank system** Serviceability and Compliance with the requirements of API-653 Standard. This inspection shall be conducted by an API-653 certified Inspector. The tank system to be out of operation during this inspection.

**Visual Inspection:** As per API 653 Appendix "C" Check List for In Service inspection.

### Definitions of Storage Tank System:

- The primary containment structure
- Tank Foundation
- Release detection system
- Spill and overfill protection system
- Associated piping directly serving the tank
- Ancillary equipment

**General:** This report presents the results of an Inspection & engineering review provided by Qualitech Eng for tank No.115 The Visual inspection & measurement results were conducted based on the requirements of API 653.

**History:** Tank No.115 has been in continues service from 1935 to 2015 with its product content being Jet Fuel/Diesel oil

**Shell Wall Thickness:** Ultrasonic method was used by utilizing KB USN-52 A-scan scope and a 5 MHZ dual element transducer used for thickness readings.

**Visual Inspection:** As per API 653 Appendix "C" Check List for Out of Service inspection.

**Optical Survey:** Elevation was taken by utilizing "SPCETRA" self-leveling rotating LASER.

**Qualitech accepts no responsibility** for the following items associated with tank No.115 that are not included in the scope of inspection and evaluation:

- Brittle fracture considerations
- Seismic Loads.
- Fire protection measures.
- Over Fill Protection measures.
- Change of service considerations.
- Venting capacity analysis.
- External Loads by piping to Shell.

# QUALITECH ENGINEERING LTD.

לוי: אילן מינע/ערן ברונוב  
חברורה: תשין בע"מ  
תאריך: 05-04-2015  
מארון: עווי הר-שושן  
כתובת: רוח' בדיקות אחסון דלק מס' 110 גמל חולק חיפה.  
טלפון: 04-9710000

ככדי, בהמשך לבדיקות וחמדירות שנערכו במהלך 2015 וככלו בבדיקות חזהות, מזידות עובי דופן, להלן הממצאים (ופועלות המתקנות) והמלצות שיש לבצע במיל הוגן בכח להביאו לUMB של עמידה בזרישות ובקריטריונים של תקן API-653.

## ממצאים

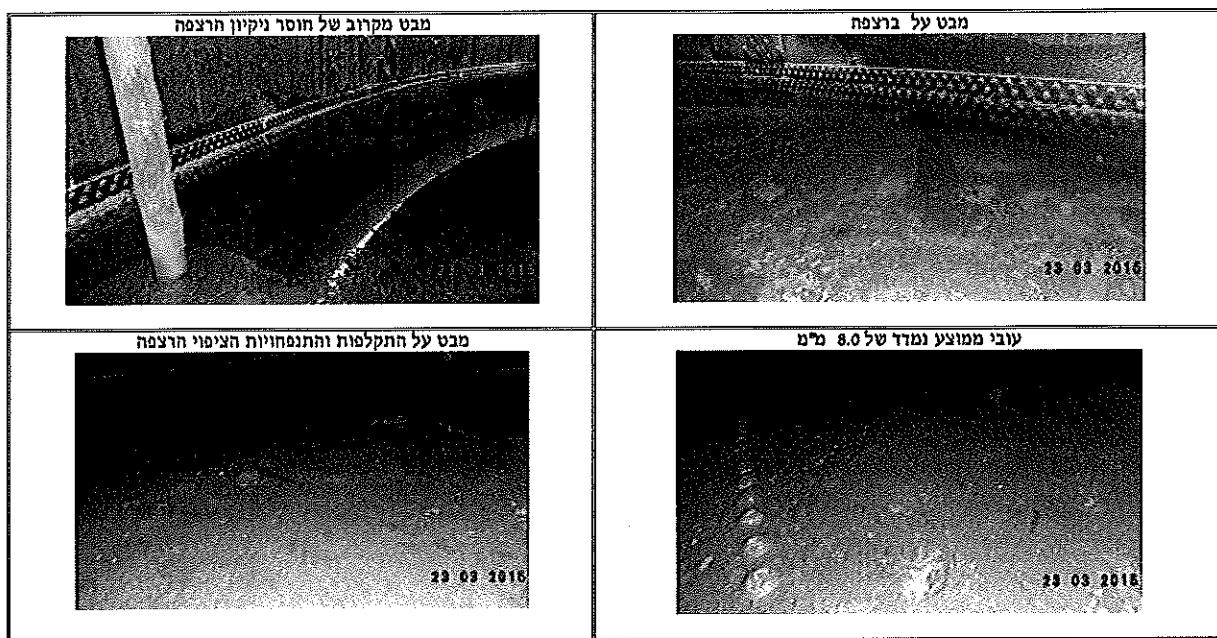
### **בסיס המיכל:**

- המיכל יושב בגובה של 41.5 מ' על בסיסו לכיוון דרום מזרח ולא קיימת שקיעה פרטניאלית מעלה למותר. = תקין.  
לא קיימות שקיעות רגאמת נזקיות חמוץ רקם המיכל לרבות שקיעה קוצה = תקין.  
אחורית לטף המיכל = תקין.

### **רצפת המיכל:**

- חרצוף ותAKER לבידוק בגובה מלול כל בשומנים ושאריות בזח = לא תקין.  
**ציפוי הרצפה:** קיימת ציפוי דק דופן שמשל בפספר רב של מקומות ברוחבי הרצפה (תקלפויות) = לא תקין.  
**קורוזיה פיזימית צד-חרקלן:** לא ניתן לקבוע בוודאות את מצב גמומי הרצפה עקב חלקלן והציפוי המתפרק לעזץ חישובים ולפחות 3.0 מ' שטך = לא תקין.  
**קורוזיה חיצונית צד-תאורה:** קיימת קורוזיה גטומומיס בינוות הרצפה שעומדת על עומק מקסימלי של 1.90 מ' .  
1. **תבورو דופן לרצפה חיצונית:** לא ניתן לדבוק מכוסה בקורה לבנים.  
2. **תבورو דופן לרצפה פנים:** = זוויתן של 150 על 150 מ' בעובי 12 מ' בטבע טב=תקין.  
3. **אוזור קורייש פנים:** = 76 (50 מ' ו/or 70) עובי דופן לא מדור עקב לכלוך ורב = לא תקין.  
4. **אוזור של הרצפה חיצונית:** לא ולונטי במיל סטמור  
5. **פניה זו/<sup>טפל</sup> רצפה פנים:** = נלקחו מדיחות עובי דופן לערך קבלת עובי ממוצע בסיס לחישובים  
1. פניה זו/<sup>טפל</sup> רצפה פנים; לא ולווני (א' קיימת)  
2. שותות נקיון רצפה;  
3. פחי (טלאים) נקיות רgel פונטוניים + סיפון גג; כל פחי חניהה של רgel הצפ מרווחים ויתח הקיפי מלא לרצפה = תקין.

**אבחון מצב פחי הרצפה המרכזית:** לאור חוטר חזוזאות של מכב הרצפה החניה שהייא סובלט מגיטומים בגובה בכל החיפוי בעומק ממוצע של 3.5 מ' ועומק מס' גמדר של 5.5 מ' , חיגטומים חיל נטרמו עקב פעילות מקובבאלית זומן שלא היה זמין ציפוי מן אטוקסי לפני האדרסה, בשכב מסיים האדרסה נגבעה אך מתחל לשנים (מעל 10 שנים) היציפוי נשחק וחתפור וקורוזיה הגטומומיס החילא מחושב بعد חרקל. מעד האדרסה והה ממשק של איוכול אטמי ק' חאיוכול ונמש. במון הגדילה הנוכחית חיות והעובי המשוער קיימים של הרצפה עמדר עובי 8.5 מ' בהחזרה עומק הגיטום המקס' נור עובי של 3.5 מ' עם עובי של 0.50 מ' מעל מקס' הגיטום הבטחון של הרצפה שעומד 2.55 מ' . א' אך אורך התאים הטער על פט התקן עמדר על 5.0 מ' תלוי קצב קורייש של 0.100 מ' לשנה כל מטר 5.0 שיט. התקן גורש מושחי בדקה סטטיסט של מינימום 10 שנים.

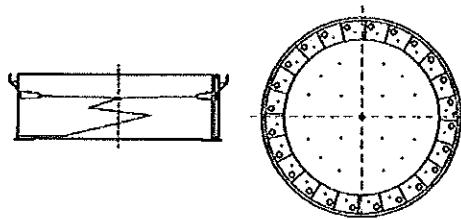
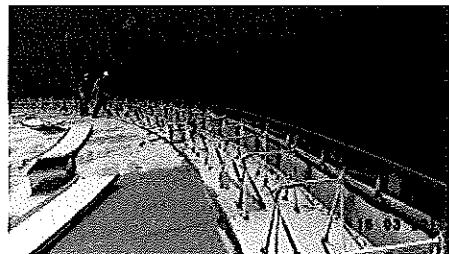


עדי הר-שושן – 20885

# QUALITECH ENGINEERING LTD.

גג צף מיכל 115

T-115	Tank Diameter =36.56 mm	OK
Roof design as per API-650 C.3.4	Annular pontoons + single deck	Yes
Gas light pontoon compartments	As per API-650 C.3.6	Yes
Roof Construction & Weight (tons)	Welded Estimated 125.0 ton	Yes
Material of construction	Carbon Steel	---
Liquid Floatation Level	200 mm	---
Roof position at time of inspection	High leg position at Pontoon 1,800 mm	Yes
Number of pontoon	10 off	Yes
Pontoon area in %	55% of total roof area	Yes
Number of pontoon legs	20 off (3 " scd 40)	Yes
Rim Seals Primary type	New CTS MAECNICAL SHOE	Yes
Rim Gap(AVG mm)	240 mm	Yes
Rim Seals Secondary type	New CTS Pressure plates	Yes
Foam dam as per NFPA 11	New CTS INTEGRAL DAM	Yes
Number of Foam Solution supply pipes	Shell mounted off	Yes
Deck Legs sleeve height above deck	300 mm	Yes
Deck Legs sleeve height below deck	100 mm (15 off )	Yes
Deck Legs No. & sleeve	15 off (4" scd 40)	Yes
Guide-pole slotted /non slotted	Slotted	Yes
Guide-pole diameter	8"	Yes
Automatic bleeder vent (No)	3 off	No
Automatic bleeder vent diameter	10"	No
Rim Vents diameter	4" (2 off)	Yes
Roof primary Drains pipe size	4" (1 systems) Flexible Rubber Hose	No
Emergency Drain	2"(1 off device)	-----



## תאור הגג הצף: Day Type Floating Roof

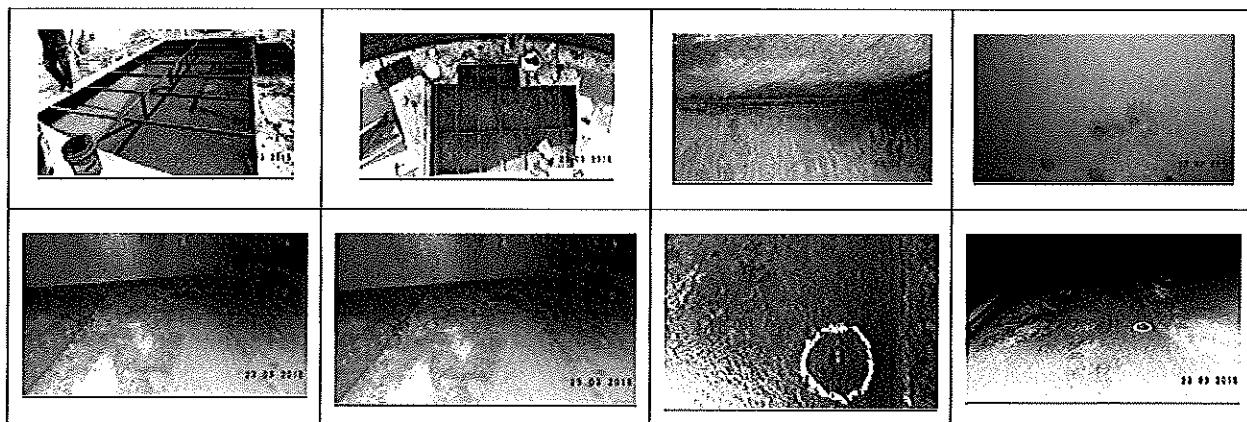
מודבר בגג צף מרווח מפחיה פלהה בעובי נמיניל של 0.5 מ.מ. הוכחן הגג הצף חיל הין מתחילה שנות ושלושים של המאה הקודמת (1929-1952) כלומרו הגג שרר ונמצא בשימוש מונוט 1935 במלח 115 כטבוי ציפוי ודרילים בעלי קיר פנימי מוצלע בעלי 10 צלעות שותה המהוים 55% משטח כל הגג הצף, ככלומר מושר ציפה עוזר שמאפשר הגג צף ייור בירום בקוטרו של 2.5" שטוחתנים גמוחמים שווים בהקף החצינו של ספון הגג אוסף שפכים לטובן מי גשם לחץ המכפל במנגבים של בתיות וחולות של משקעים שטוחת נקיון הטטרת של הגג אינה מסוללת לעמוד בהם. הנקיים חיל בוטלו בערו.

### מייצאים מהותיים :

1. הגג הצף שופץ בעבר והותקנו בו רגלי גג במקומות המקורי, הרגליים מוקמו ורותכו בריצוף הפונטוניים (2 רגליים לפונטון) ללא חימוכו למחיצות הפונטוניים מה שגורם לעיוותים בפחוי ריצוף הפונטוניים. = לא תקין
2. פונטון דרומי מוצף בדלק + 3 פונטוניים נוספים עם חזות בריצה וויח של דלק.= לא תקין

### איבחוון המצביע:

הסיבה העיקרית להוירם בריצוף הפונטוניים היא קורוזיות גמומיים פנימית כהווצהה מי שעש שחררו לתאי הציפה מחלקיםعلילון עקב קורוזיה של בעיקר באיזור מיקום סכר הקצף, מי גשם אלו גרם לקורוזיה הפנימית.



### אורן חיט שימושי של לווחת פחוי מגן לאחר ביצוע תיקונים

תיאור	קווי חיצוני הפעונשו	דרצטט פומטון	קווי פנימי פומטון	batis הגג 15 inch'	הגג 20 inch'	זגלי מונטוגרים וית' ית'
אורן חיט לדיליפות עתירות	10 שנים 0.00	10 שנים	10 שנים	10 שנים	-----	-----
אורן חיט לוחוק מאכני	10 שנים 10 שנים	10 שנים	10 שנים	10 שנים	10 שנים	10 שנים

עדי חר-שושן - 20885

# QUALITECH ENGINEERING LTD.

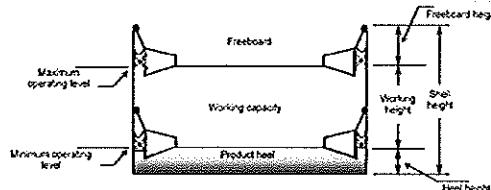
## מסקנות ורמלצות לביצוע פעולות מתקנות למיכל 115

### כלי:

יש לבצע טיפול מונע בחקוק החיצוני של בסיס המיכל בנק' בו דוחוף התחזונה משקועה לאדמה, המכוב הנוכחי בו כל החלק התתחזון של המעלפת התחזונה של הדופן החיצונית שקוועה למעשה באדמה מתחחת לפני שטח המאכזרה גורמת לקורוזיה מוגברת, לפיכך יש לגאלות את כל האיזור השקווע לשוטטו בחול + צבע וליקור תעלת בטון סביבו שתנקנו את המים.

יש לגעע בדיקת חקינות אורך טרמי מונע עי מונע חשמל מוסך בהתאם לחוק החשמל בישראל.  
יש להגביל את גובה המילוי המירבי של המיכל ל- 11.4 מ. גובה בלבד.

טפלן לחקון אבויי חומעה למספר מילוי יותר בהתאם לדרישות של API-2350 E.7.2. שון בגונז החיר לחישובי יציבות אופנה. ש. לטפלן על מגורת תשן של חשבות המילוי גבל וסזון בזמנים מייליטים לבן. נבח מליין מוגבר Safe Fill Height. שן גונז בנסוף חווות דעת מזקיות ומלצות ממהוות גבל וסזון בזמנים מייליטים לבן. נבח מליין מוגבר Safe Fill Height. שן גונז בנסוף לעומס זה. חיזור-טשטוי את עבה גל עגנון חיפוי במיכל בזום ועיטות אופנה. מוחה החישובים היא למשתת לוגרי למיכל ביחסם מגבו הנכח, פחו חפוץ הדוש Freeboard להשאר חפשי בין גובה חיפוי עליון של חנוון המאחסן לבין הקצה העליון של חנוון מעתפת המיכל, ובאותה הצליל למשתת את עבה גל עגנון הגפני. The Predicted Sloshing Wave להיזור בغالץ אוירן מיטומלוגו רוגן



עורה ניחולית לגבי גובה מילוי: בכל מקרה (אלא אם כן תקן 2350 או חישוב "פריבורד" מורים גובה נמוך יותר) מומלץ שהחומרה למניעת מילוי יתר תופעל ב- 90% מגובה המעלפת(10.26 מ'), כאשר במצב של 95% מגובה המילוי (10.83 מ') מתבצע חפסקה מיידית של החזרה למיכל.

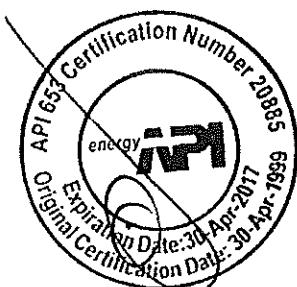
### רצפת המיכל:

- לאור מצבם המולכך של הרצפה והציפוי המתפורר לא ניתן לאבחן את המצב הפנימי של הרצפה המרכזית ואורך חי' הפחים של כל פחי הרצפה הרצפה ללא ניקוי יסודי הכולל שטיפת חול יסודית להסרת הציפוי הקרים, לפיכך לאור המידיות של עובי הרצפה שנמדדדו באופן מידامي ובוחנאה שלא קיימים עדין חרומים ברצפה (על פי הצהרת מנהל המתקן לא קיים איבוד בתוכות המיכל) ניתן להמשיך להפעיל את המיכל ל- 3 שנים נוספות בלבד ולאחר מכן לחשיבו לבדיקות סודיות:

### गג צף חיצוני מפלדה :

1. תיקון הפונטו המצחף.
2. יש לבצע חיזוקים ותמכות לכל רגלי הפונטוניים (20 י"ח) ע"י ריחוך שני צלעות היוק מתחות הרגלים למחיצות הפונטוניים.
3. איזטור החזות בששלש הפונטוניים שעדי הפונטו המצחף (נדג' כיוון השעון עד לפונטו המזרחי) ותיקון.
4. טיפול מערכת גיליה עמוד מוביל
5. טיפול מושע בחלק העליון של פחי הפונטוניים באיזור חומgomט שבו ישכבר הקצה חישן
6. טיפול וחילפת אטמי שובר וקוטם
7. מבחנו אטימות ולחץ צינור גמיש לניקוז חנן ב – 2.5 אטם'
8. התקנת מערכת אטימה חדש שככל אטם וראשי+שוניינו+סכר צף אינטגרלי

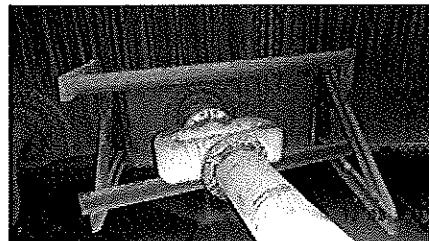
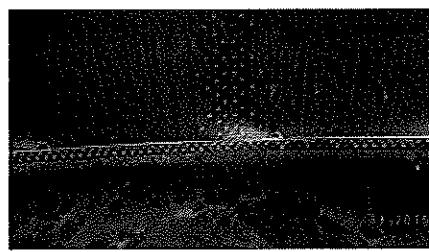
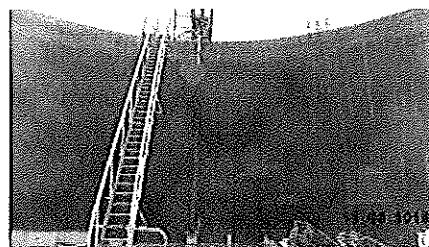
עד הר-שותן בודק מוסמך – 20885



# QUALITECH ENGINEERING LTD.

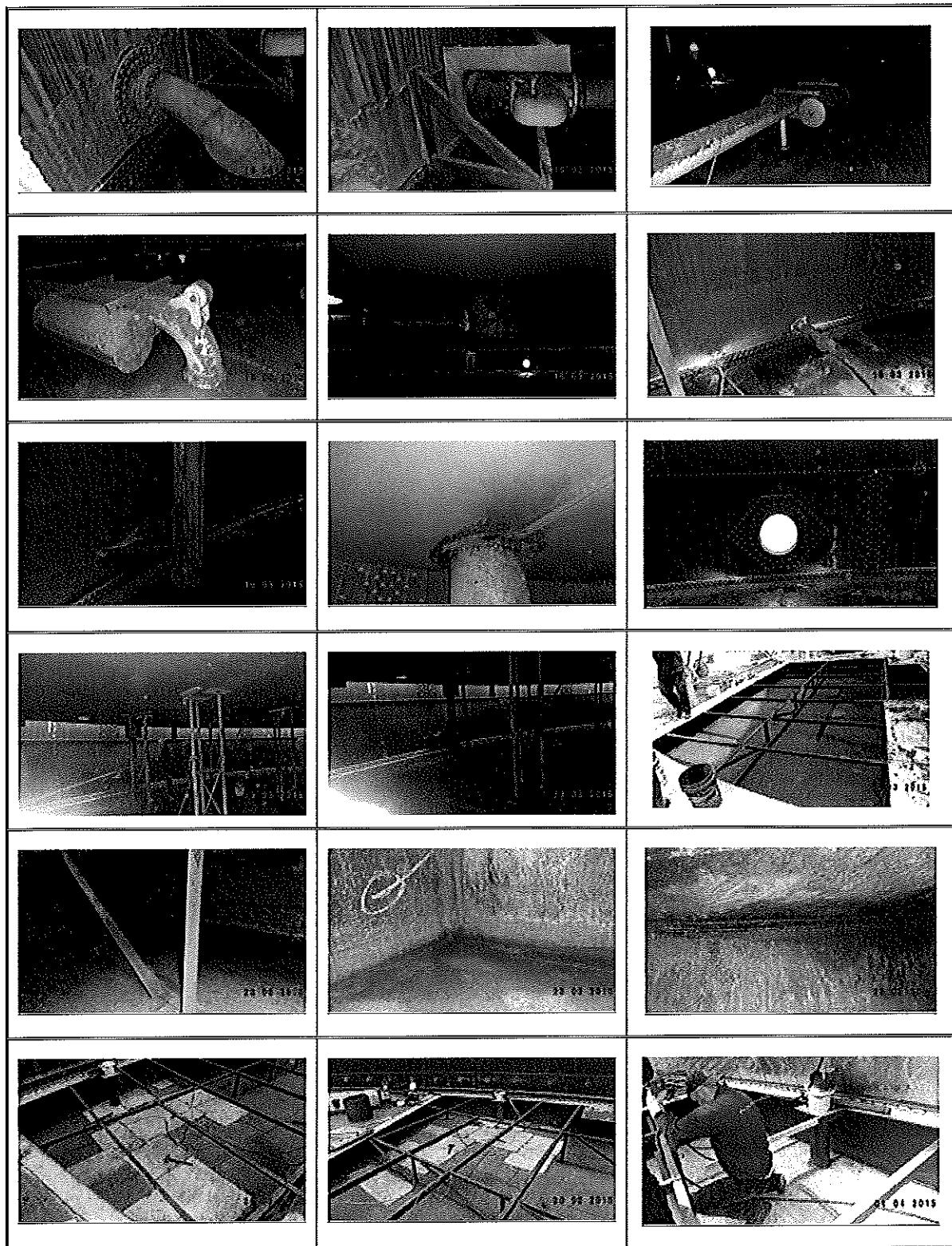
## Inspection Checklist-Visual Tank Exterior T-115

#	Tank Containment & Foundation	Yes	No	Comments
	Evidence of excessive corroded Bottom extension (chime)	X		
	Evidence of excessive corroded Shell to bottom weld.		X	
	Does Leak detection Drain pipes free of dirt.	N/A		
	Evidence of bottom leakage from leak detection drains pipes.	N/A		
	Evidence of excessive muddy oil in concrete channel around tank.		X	
	Any Evidence or Suspected tank bottom leakage.		X	
	Does the Secondary Containment (Dike) is as per NFPA 30 requirements?	By owner		
	Evidence of foundation Cavities or soil washout.		X	
	Evidence of concrete ring excessive Cracking or fracture		X	
	Evidence of excessive shell Settlement around the foundation.		X	
	Evidence of excessive trash or debris around the tank.		X	
	Any Vegetation around the tank bottom extension (chime)		X	
	Any loose, missing or corroded anchor bolts.	N/A	N/A	
	Any damaged pressure/temperature or level gauges.		X	
	Does Water able to drain away from the tank base/shell.		X	
	Does Tank base extend a min' of 12' above grade.	X		
	Does Grounding straps/cables secured and in good condition'	X		
	Does Electrical wiring control box/lights in good condition.			
#	Shell	Yes	No	Comments
	Evidence of shell surface for leak.		X	
	Evidence of holes at top course above liquid level.		X	
	Evidence of excessive Surface shell corrosion.		X	
	Evidence of paint failure.		X	
	Evidence of excessive corrosion in Firefighting cooling lines		X	
	Evidence of excessive shell distortions or Buckling.		X	
	Evidence of excessive distortions of top angle curb.		X	
	Evidence of lap patches repairs.		X	
	Evidence of excessive Top Wind-girder corrosion or damage.		X	
	Evidence of excessive Intermediate Wind-girder corrosion		X	
#	Man -Ways & Nozzles	Yes	No	Comments
	Evidence of leaks from Reinforcement pad (weep holes).		X	
	Evidence Flange leaks or product residue.		X	
	Evidence of valves leaks or thermal relief.		X	
	Evidence of leaks from mixers.		X	
	Evidence of excessive corroded welds around nozzles necks.		X	
	Record the Diameter of product INLET LINE	12"		
	Record the Diameter of product OUTLET LINE	12"		
	Any distorted or bent nozzles or nipples.		X	
	Any loose, missing or corroded flanged bolts.		X	
	Does Valves attached to nozzles in good operating condition	X		
	Does Mixers supports are properly secured and in good condition.	N/A	N/A	
#	Access-ways	Yes	No	Comments
	Evidence of excessive corroded stairway rungs.		X	
	Evidence of excessive corroded handrails.		X	
	Evidence of excessive corroded gauged platform.		X	
	Level & Overfill prevention system	OK	Not OK	Comments
	Liquid level gauging device in proper condition.	X		
	Are over-fill prevention devices tested for operation?	By the owner		
	Does Overfill Protection system as per API-2350 exist?		X	



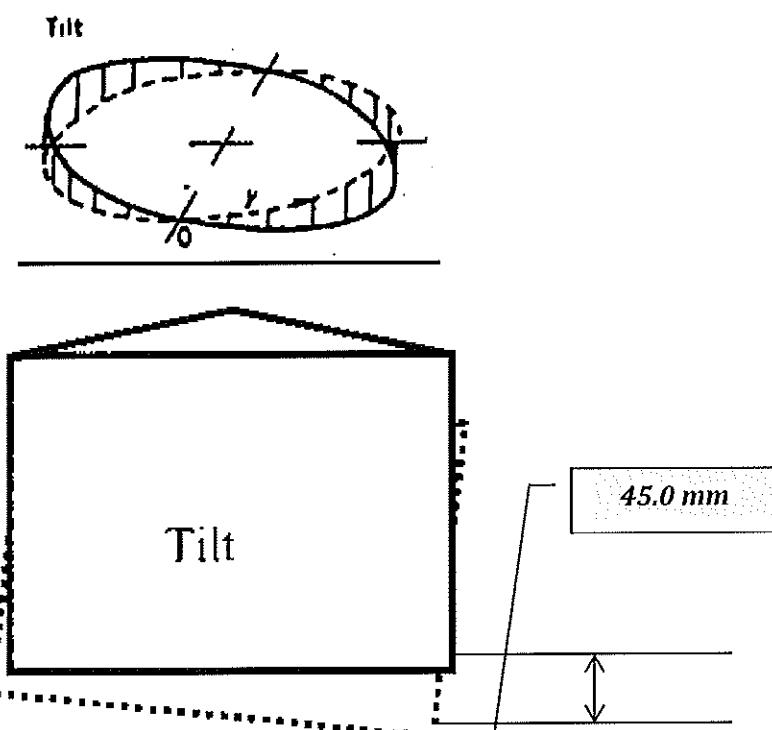
# QUALITECH ENGINEERING LTD.

## Photographs



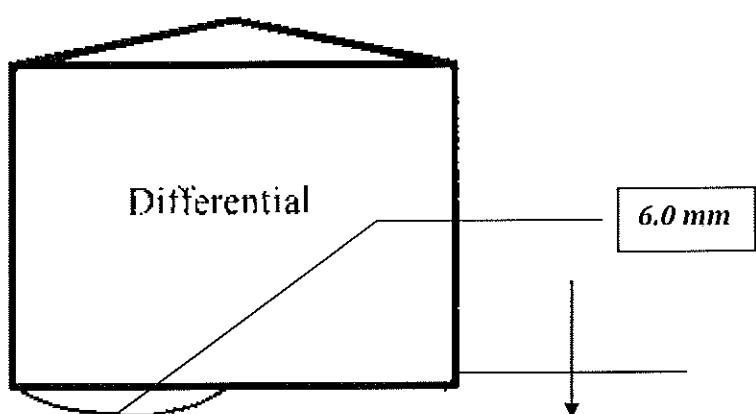
# QUALITECH ENGINEERING LTD.

## Shell Settlement



### Observation of current condition

Foundation Out Of Level: The graph suggests a tilt of 45.0 mm toward point 1 (South east side ) as indicated by the optimum Cosine curve or plane Of rigid tilt. API-653B does not provide any criteria for PLANAR TILT Evaluation, hence, it's OK



### Observation of current condition

Differential Shell Settlement: The calculation of the settlement data suggest that the out of plane Deflection at all stations is within the API-653 rejection limits of 26 mm For this tank. The maximum deflection value identified is 6.0 mm at Station point 7 . Hence, it's OK

### Observation of current condition

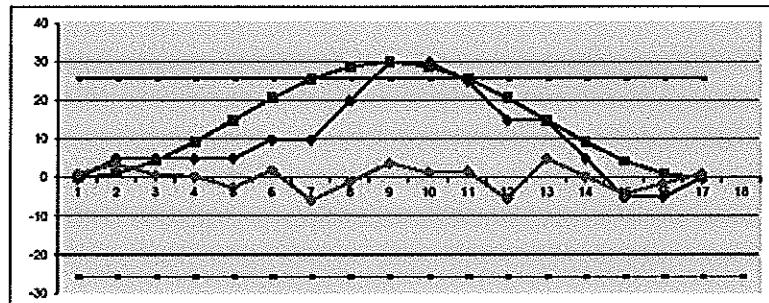
Edge Settlement: We have not identified significant indication of edge settlement that exceed rejection Limits Stipulated in 653 Tables B-10 & B-11, Hence, it's OK

# QUALITECH ENGINEERING LTD.

## Summary of Shell Settlements Evaluation T-115

Loc. Point	Settlement Data in mm				T-115 PEI			Date	16/3/15	
	Deg Orien	Deg Calc	Corrected Elevation in mm	Adjusted Settlement in mm	Rigid Plane Settlement in mm	Displacement From Rigid Plane (U <sub>i</sub> )	Out of Plane deflection (S <sub>i</sub> )	Reject Limit + -	Deflection OK Y/N	
1	112.5	0	75	0	0	0	1	26	Yes	
2	135	22.5	70	5	1	4	4	26	Yes	
3	157.5	45	70	5	4	1	1	26	Yes	
4	180	67.5	70	5	9	-4	0	26	Yes	
5	202.5	90	70	5	15	-10	-3	26	Yes	
6	225	112.5	65	10	21	-11	2	26	Yes	
7	247.5	135	65	10	26	-16	-6	26	Yes	
8	270	157.5	55	20	29	-9	-1	26	Yes	
9	292.5	180	45	30	30	0	4	26	Yes	
10	315	203	45	30	29	1	1	26	Yes	
11	337.5	225	50	25	26	-1	2	26	Yes	
12	0	248	60	15	21	-6	-5	26	Yes	
13	22.5	270	60	15	15	0	5	26	Yes	
14	45	293	70	5	9	-4	0	26	Yes	
15	67.5	315	80	-5	4	-9	-4	26	Yes	
16	90	338	80	-5	1	-6	-1	26	Yes	

Max. Permissible Out Of Rigid Plane Deflection = [ L <sup>2</sup> * Y * 68 ] / (E * H) =	26 mm
Max Permissible Out Of Plumb-ness = H / 100 =	114 mm
Max Permissible Out Of Plumb-ness = OK	126 mm



### מסקנות:

- נתיחה המיכל על בסיסו במישור קשיה = 45.0 מ"מ = תקין
- שקיעות דיפרנציאליות = תקין

# QUALITECH ENGINEERING LTD.

## Bottom Wall Thickness Readings Prints

DATE: 16/03/2018

T-115 PEL HAGA  
Port

COMMENTS:

1003 | 013 INJ  
103 ← | 103

DATE: 26/03/2018

103 | 013 INJ  
103 ← | 103

COMMENTS:

T-115 PEL HAGA  
Port

### --- FILE STATISTICS ---

READINGS 14  
MINIMUM 7.8 mm  
AT LOC 2  
MAXIMUM 9.2 mm  
AT LOC 14  
RANGE 1.4 mm  
MEAN 8.3 mm

### --- FILE STATISTICS ---

READINGS 19  
MINIMUM 7.4 mm  
AT LOC 8  
MAXIMUM 9.6 mm  
AT LOC 1  
RANGE 2.2 mm  
MEAN 8.4 mm

### ----- READINGS -----

1 9.1 mm  
2 7.8 mm  
3 8.4 mm  
4 8.4 mm  
5 8.4 mm  
6 8.8 mm  
7 7.9 mm  
8 7.8 mm  
9 8.4 mm  
10 8.5 mm  
11 7.9 mm  
12 8.8 mm  
13 8.6 mm  
14 9.2 mm

END OF REPORT

### ----- READINGS -----

1 9.6 mm  
2 8.6 mm  
3 8.5 mm  
4 8.3 mm  
5 8.8 mm  
6 8.7 mm  
7 8.4 mm  
8 7.4 mm  
9 7.9 mm  
10 7.9 mm  
11 8.6 mm  
12 8.4 mm  
13 8.1 mm  
14 8.0 mm  
15 8.4 mm  
16 8.7 mm  
17 8.0 mm  
18 8.4 mm  
19 8.9 mm

END OF REPORT