



חברת תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ

פרק 4

מפרט טכני לעבודות צנרת והנדסה אזרחית.

נושא: החלפה וחיזוק של מניטורים לכיבוי אש- נמ"ד

תוכן עניינים

4.1 מבוא ותיאור כללי

4.2 תכנון וביצוע העבודה

4.3 מפרט טכני – עבודות התקנת צנרת

4.1

מבוא ותיאור כללי

פרק זה מתייחס לעבודת החלפה של מוניטורים לכיבוי אש ברציף התדלוק בנמ"ד. העבודה כוללת: יצור והתקנה של צנרת הזנה, אביזרי צנרת, שסתומים מגופים תמיכות לצנרת ועבודות חיזוק של תושבת מוניטור קיימת לרציף התדלוק.

4.1.1 תיאור כללי של המתקן

נמל הדלק הינו מתקן המשמש לניפוק והעברה של סוגים שונים של דלק השייך לחברת תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ וממוקם בשטח נמל חיפה..

4.1.2 מהות העבודה

החלפה של מוניטור כיבוי אש קיים במגדל כיבוי אמצעי – מס' 2 – במוניטור חדש בספיקה מוגדלת וחיזוק של תושבת עיגון וכן חיזוק של תושבת העיגון של שני המוניטורים האחרים (מס' 1 + מס' 3). העבודה החלפת מוניטור כיבוי אש מס' 2 כוללת: פרוק של מוניטור כיבוי אש קיים, פרוק של צנרת להזנת מים / קצף למוניטור הקיים, חיתוך וניתוק של צנרת הזנה אופקית קיימת, (צנרת הזנה לתותח המותקנת ע"ג עמוד מגדל מרכזי תישאר כמוביל ותושבת לצנרת החשמל והבקרה הקיימת), ייצור והתקנה של צנרת הזנת מים וקצף חדשים למוניטור כיבוי האש בקוטר של "8, יצור והתקנה של צנרת הזנת מים וקצף על גבי עמוד מגדל נושא. יצור והתקנה של תמיכות צנרת חדשות. התקנה של מוניטור כיבוי אש חדש.

במסגרת העבודות יבוצעו שניים והתאמות של משטח התפעולי הקיים כמו גם רתומים של צנרת הזנת המים / קצף חדשים לצינור ראשי "24 של מגדל ההזנה למוניטור ראשי – מוניטור 2

במקביל ובצמוד לצנרת ההזנה מותקנים שרוולים עבור הזנת חשמל ובקרה למוניטור. צנרת זו תישאר רתומה לצמרת ההזנה הקיימת.

ביצוע עבודות צביעה של צנרת כיבוי חדשה, תמיכות / רתומים של הצנרת ותיקוני צביעה של צינור ראשי של המגדל.

ביצוע עבודות קונסטרוקציה לחיזוק של רתום תושבת **כל שלושת** המוניטורים לכיבוי אש ברציף (1, 2, 3) על ידי הקשחה של תושבת קיימת והוספה של יחידות לרתום של התושבת לרציף.

4.1.3 מסמכי החוזה ועדיפות בין מסמכים:

העבודות תבוצענה בכפיפות למסמכים הבאים בסדר עדיפות הבא:
הנחיות המפקח / מנהל הפרויקט.

תכניות מאושרות לביצוע וסקיצות של המתכנן / מפקח.
 כתב כמויות.
 מפרטי צנרת צבע ובידוד המוזכרים במפרט זה.
 תקנים ישראלים וזרים מוזכרים במפרט זה ובשרטוטים.

4.1.4 היקף העבודה

העבודה כוללת:

- 4.1.4.1 אספקת כל החומרים, למעט צנרת וספחי צנרת (קשתות, אוגנים וכו'), אטמים מגופים, ברגים, אומים ואביזרים מיוחדים (S.P), אשר יסופקו על ידי המזמין.
- 4.1.4.2 ייצור והרכבת הצנרת, מגופים ואביזרי צנרת גלויה – מוניטור 2
- 4.1.4.3 ייצור והרכבת תמיכות צנרת וחסימים (קבועים או זמניים).
- 4.1.4.4 צביעה חיצונית של הצנרת, התמיכות, מגדל מוניטור בהתאם למפרט צבע.
- 4.1.4.5 ביצוע שטיפה ומבחני קבלה לרבות מבחני לחץ.
- 4.1.4.6 ייצור וביצוע תמיכות צנרת.
- 4.1.4.7 ייצור אספקה והתקנה של קונסטרוקציות פלדה לחיזוק עיגון תושבת המוניטור לרציף – מוניטורים 1, 2, 3.

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 הדבקה, כלי הרמה ומשיכה, כלי רכב, מנופים, משאבות לחץ וכדומה. הקבלן, לצורך ביצוע עבודתו, ידרש 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 טפלון, פישטן וצבע מיניום להברגות לפי האיכות והסוג הנדרש בשרטוטים ו/או ע"י המפקח. בנוסף הקבלן יספק כל הציוד והחומרים אשר לא נזכרו במפרט זה שדרושים לביצוע העבודה.

4.1.5.2 אספקת צנרת וספחיה

המזמין יספק את כל הצנרת הדרושה לביצוע העבודה כמו כן כל הספחים, אוגנים, אטמים, הברגים והאומים המגופים השסתומים הנדרשים. הקבלן מתחייב לנצל היטב את כל החומרים ולבצע מאזן החומרים בסוף העבודה. את החומרים יקבל הקבלן במחסן החברה הממוקם במתקן הטרמינל עלויות בגין שינוע החומרים מהמחסן והחזרת העודפים בתום הפרויקט יכללו במחירי היחידה לטיפול בצנרת.

4.1.5.3 במידת הצורך יספק הקבלן אביזרי צנרת חסרים ותמורתם תשלום עפ"י הצגת חשבוניות מס בתוספת 15%. הערה: כל פריט אשר יינזק ע"י הקבלן, הקבלן מתחייב לספק על חשבונו במקומו ללא חריגות בלוח הזמנים העבודה.

4.2 תכנון וביצוע העבודה

4.2.1 דרישות מיוחדות בעבודה זו:

- קבלת אישורי כניסה בטחונים לאתר – באחריות הבלעדית של הקבלן כמו כן טיפול בקבלת אישורי כניסה לשטח הנמל.
- יכולת התארגנות עצמאית לבצוע מושלם של העבודה בל"ז קצר וברמה טכנית גבוהה, כולל בקרת איכות לרבות סיוע במסירת המתקן ובהרצה לשביעות רצון המזמין.

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

- 4.2.3 לפני התחלת העבודה יבדוק הקבלן את המצב הקיים מבנים, קונסטרוקציה, גשרים, ציוד וכד' אשר בקרבם הוא אמור לעבוד ויודא 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.
- 4.2.4 לפני תחילת העבודה יידרש הקבלן להוכיח שהרתכים אשר יעסקו על ידו עמדו בבחינה מתאימה והוסמכו כרתכים לעבודות הריתוך הנדרשות לפי מפרט זה, וזאת בהתאם לדרישות התקן ANSI B-31.4 וכן דרישות התקן ASME WELDING QUALIFICATIONS 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, מעבודות מאושרות לבדיקות אל-הרס.
- 4.2.5 בצוע הריתוכים יבוצעו בתנאים מוגנים ואופטימליים לקבלת איכות גבוהה של ריתוכים. על כן יש מומלץ ורצוי לייצר ייצור מוקדם את חלקי הצנרת.
- 4.2.6 תנאי העבודה באתר ההתארגנות
הקבלן יקבל שטח במתקן להתארגנות וייצור טרומי של מקטעי הצנרת הנדרשים וחלקי קונסטרוקציה.
- 4.2.6.1 מים
הקבלן יקבל מקום התחברות למים בשטח הייצור הטרומי – אתר ההתארגנות. צנרת נוספת במידה ונדרשת וכן אביזרי התחברות יהיו ע"י הקבלן ועל חשבונו.
- 4.2.6.2 חשמל
לקבלן יסופק, בשטח ההתארגנות - הייצור הטרומי במתקן – וביצוע חשמל עד 63 אמפר. בשטח העבודה יספק הקבלן בעצמו את החשמל לו יזדקק. עלויות בגין אספקת החשמל בשטחי העבודה וכן החיבורים והאביזרים להם יזדקק לצורך חיבורי הצנרת בשטח ההתארגנות ובשטח המתקן יהיו ע"י הקבלן ועל אחריותו.

4.2.6.3 התארגנות

המזמין יראה לקבלן, בעת סיור הקבלנים, את השטח הספציפי שיוקצה לקבלן ליד או בצמוד לאתר העבודה. הקצאת השטח תעשה בהתאם ללוח הזמנים לביצוע כל הפרויקט ויתכן שהיא תהיה מוגבלת מבחינת הזמן. כשיתבקש הקבלן לעזוב את השטח, או בגמר העבודה, יהיה על הקבלן למסור את השטח כשהוא נקי ובמצב שהיה בעת המסירה.

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.

4.3 מפרט טכני – עבודות התקנת צנרת

4.3.1 צנרת פלדה

שיטות הריתוך תהינה לפי התקנים האמריקאים: ANSI B-31.4 מבלי לגרוע מכלליות האמור להלן, לפני תחילת העבודה יהיה על הקבלן להגיש לאישור המפקח את פרטי שיטת ביצוע הריתוכים התואמים את מפרטי המזמין ובדיקתם לפי:

ASME BOILER PRESSURE VESSEL AND WELDING QUALIFICATIONS SECTIONS VIII. DIV 1 AND SECTION IX RESPECTIVELY.

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 מאושרים 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.

הגדרת מונחי ריתוך

4.3.2

להלן הגדרות של מספר מונחים הקשורים בעבודות ריתוך, כפי שהם מופיעים במפרט זה.

תפר - פירוש, תפר הריתוך ההיקפי המחבר שני צינורות או צינור לאביזר צנרת.

חוסר חדירה - פירוש, מלוי בלתי מספיק של תחתית שורש הריתוך על ידי חומר מתכתי.

חוסר ריתוך - פירוש, חוסר התקשרות בין מחזורי הריתוך או בין מחזור ריתוך לבין מתכת היסוד.

שריפה - פירוש, אותו חלק של מחזור בשורש אשר בו חדירה מופרזת גרמה להזרקת חומר מותך לתוך הצינור.

מובלעות סיגים - פירוש, חומר אל-מתכתי הכלוא בתוך מתכת הריתוך או בין מתכת היסוד למתכת הריתוך.

קעקוע - פירוש, חללים בתוך מתכת הריתוך אשר צורתם בדרך כלל

נקבוביות או כדורית שריפת פאת הנעיץ בצידה של שכבת חומר ריתוך

בועות גז - או הקטנת עובי הדופן בצד מחזור הריתוך במקום ריתוכו עם מתכת היסוד.

אלקטרודות

4.3.3

כל החומרים לריתוך לרבות 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)

AWS SFA5.1 – E 6010 תפר שורש באלקטרודה

AWS SFA5.1 – E 7018 תפר מילוי וכיסוי באלקטרודה

מחברי מלאת (SOCKET WELD)

AWS SFA5.1 – E 7018

כל התפרים באלקטרודה

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 ניזוקו או נרטבו, או שטיבם נפגם מסיבה אחרת, יפסלו. האלקטרודות שנפסלו יסולקו מן האתר מיד עם דרישת המפקח לעשות כן.

חיתוך צינורות

4.3.4

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

החיתוכים יבוצעו במכשיר חיתוך מכני, או במבער אצטילן או "ארקיר" 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.

הכנת קצות הצינורות לריתוך

4.3.5

קצות הצינורות ייבדקו לפני ריתוכם לשלמותם ולצורתם העגולה וכל הפגמים יתוקנו לשביעות רצונו של המפקח. את קצות 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.

מצבי הריתוך

4.3.6

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.

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 מאמצים. כל הדרישות הנוגעות לטיב הריתוכים יחולו במידה שווה על הריתוך בשני המצבים.

התאמת הצינורות

4.3.7

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" (CENTER LINE OFFSET) 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 (BACKING RING) בריתוך. לפני חיבור כל צינור לקו יש לנקותו מכל לכלוך ופסולת העלולים להימצא בתוכו.

תהליך הריתוך

4.3.8

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 ומספרים 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.

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.

תנאי מזג אויר

4.3.9

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.

ריתוך אוגנים

4.3.10

בריתוך אוגנים מחליקים (SLIP ON) ירתך הקבלן, נוסף לריתוך חיצוני, גם ריתוך פנימי בתוך פתח האוגן. אוגנים בעלי צוואר ריתוך (WELD NECK) 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 להשחזר 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 הרוחב של שטח פני האוגן (הבא במגע עם האטם) יהיה ישר. בריתוך אוגני ORIFICE בעלי צוואר (WELD NECK) יש לשייף ולהשחזר את פנים הצינור באזור הריתוך על מנת להוריד כל בליטה אשר תפריע לזרימה

ולמידתה. באוגנים מסוג ORIFICE מטיפוס SLIP ON יש לבצע קונס להשחזת הריתוכים הפנימיים גם המשכת 2 חורי המדידה דרך הצינור, בקדיחה.

4.3.11 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.

4.3.12 תיקון ריתוכים לקויים

תיקון ריתוכים לקויים יהיה מותר לפי ההגדרות אשר תקן ANSI B 31.4 הקבלן יישא בהוצאות התיקון של כל פגמי הריתוך, **לרבות מחיר בדיקות רדיוגפיות חוזרות כאשר וככל שתידרשנה.**

4.3.13 חיבור צנרת

א. החיבורים המאוגנים יעשו בעזרת אוגני תושבת (SOCKET WELD) אוגנים מחלקים (SLIP ON). אוגני צוואר (WELDING NECK). ואוגנים מתוברגים (SCREWED). 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 התברגים באריזים ובספחים יהיו מסוג NPT אלה אם כן נאמר אחרת. ייצור תברגים בקצות הצינורות יעשה בצידוד מתאים ובמומחיות. לשם אטימת החיבורים יש להשתמש בצמר פשתן וצבע מיניום ובסרטי טפלון העומד בטמפרטורה של 200°C, ניתן להשתמש בחומר אחר אשר קיבל אשור מהמתכנן ומהמפקח.

4.3.14

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

.א

המפקח יפקח באופן מתמיד על ביצוע עבודות הריתוך ויבדוק את טיב הריתוכים והתברגים.

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 ANSI B31.4.

בדיקות הרס

.ב

המפקח יערוך בדיקות הרס (DESTRUCTIVE) של ריתוך.

הבדיקות הנ"ל, אשר יקבעו לפי דרישת המפקח, יהיו חלק מהבדיקות הרשומות מטה, או כולן יחד.

בדיקה לשבירה.

בדיקה לכפיפה.

בדיקה למתיחה.

כל ההוצאות הקשורות בחיתוך הריתוך, הכנת כל הדוגמאות, בדיקתן ותיקון המקום בו נלקחה הדוגמה, יהיו על חשבון המזמין אם הבדיקות תראינה שהריתוך הנבדק עמד בדרישות ולא, יהיו ההוצאות האמורות על חשבון הקבלן.

בדיקות הרדיוגרפיות

.ג

תדירות הבדיקות:

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- 33% 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 חיי או צנרת המושחלת בשרוול מגן. הקבלן לא יהיה זכאי לכל פיצוי או הארכת זמן בשל כך. בנוסף במקצת הריתוכים (בהתאם להוראות המפקח) יבוצעו בדיקות ואקום, חלקיקים מגנטים 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 כל תיקון, יש להסיר את הפגם ע"י פטיש ריטוט, או השחזה, במקרה ויתגלה סדק בתפר יש לחתוך את כל התפר ולרתכו מחדש. תיקון כל הפגמים שיתגלו בעת הבדיקות וכל הבדיקות החוזרות יהיו על חשבון הקבלן.

4.3.15 בדיקות

- א. בדיקה חזותית.
- ב. בדיקה רדיוגרפיות.

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 בקן כולל תמיכות וכו'. כל ריתוך נוסף כנ"ל שיידרש כתוצאה מטעות הקבלן, יחייב אותו לערוך מבחן לחץ נוסף במידה והמפקח ימצא זאת לנחוץ.

4.3.16 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 תותקן על גבי תמיכות פלדה, רתומים / מרותכים לחלקי פלדה קבועים וקשיחים. הקבלן ייצר, יתקין וירתך את תמיכות הצנרת השונים במפלסים השונים.

4.3.17 אביזרים

א. התקנת אביזרים

1. כללי

בפרק זה, אביזרים פירושים: מגופים מאוגנים, מגופים מתוברגים קטני קוטר (עד 2"), שסתומים על 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 (SPOOL PIESES) בני אורך זהה או ינותקו מהמערכת ע"י חסמים (SPADES), הכל לפי האפשרויות הקיימות ובאישור המפקח ועל חשבון הקבלן.

כלי הרמה ותמיכות זמניות

.2

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.

אביזרים מאוגנים

.3

אביזרים מאוגנים יחוברו לצינורות באוגנים נגדיים שרותכו לצנרת. האוגנים ירותכו או יוברגו כך שחוריהם יפסחו על צירי הסימטריה של הצינור. לפני ההתקנה ינוקו שטחי האימה 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 תברג אחד לפחות אך לא יותר מ-3 חוטים. יש לסוך בגריז גרפיט את כל הברגים לפני ואחרי ההברגה.

4.3.18 צבע:

.א.

הכנת הצנרת

יש להשתמש בגרגירים מינרלים שוחקים משוננים מאושרים (ללא סיליקה חופשית) Grits לפי תקן ISO 11126, שיגיעו לאתר עם תעודות קבלה מהיצרן.

דרגת ניקיון (ISO 8501-1): ניקוי לדרגה Sa 21/2 לפחות בהתזת גרגרים אברסיביים משוננים Grit blasting, מסוג-J Blast Supa copper slag או אלומיניום סיליקט כדוגמת EUROGRIT BV, Type A3, Size 0.2 - 1.4 mm או מסוג ASILIKOS, melting slag grits, Size 0.5 - 1.4 mm או ברזל סיליקט SW GRIT 0.2-1.5 mm או ש"ע מאושר מראש על ידי המהנדס / היועץ ומשרד העבודה בלבד.

אין להשתמש בחול או בזלת.

בעקרון לא ניתן יהיה לנקות, לצבוע ע"ג המזח רק בשטח ההתארגנות.

דרגת חספוס (ISO 8503): Grade Medium Grit (50-85 microns, Ry5) – חספוס זוויתי.

נשוף עם אוויר יבש, ללא רטיבות וללא שומנים. הקבלן יבצע בדיקה של לחץ האוויר מדי יום. הקבלן ישתמש במייבשי אוויר ומפרדי שמן תקינים ויעילים. סילוק כל הגרגירים לפני צביעה, נשוב עם אוויר יבש, נקי וללא ושמן.

בדיקת אבק (ISO 8502-3): יש לבדוק שלא נשאר אבק על פני השטח בעזרת נייר דבק שקוף על פי התקן ISO 8502-3. דרגת האבק המרבית שמותרת על פני המתכת היא דרגה 1 בלבד לפי התקן.

כללי:

.ב.

בשטחים הצבועים ייבדק טיב הצביעה. כפגמים בצבע יחשבו שטחים בהם הצבע נסדק, מתקלף או מראה חוסר הדבקות אל המתכת. אם נתגלו פגמים בשטח כלשהו, יש להסיר את כל השכבות שנצבעו עד המתכת הנקייה, ע"י התזת סילון-גריט

לדרגת הניקוי הנדרשת כאמור לעיל, ולחזור על פעולת הצביעה על כל שכבותיה מחדש.

יש לקבל אישור לביצוע ניקוי גריט לכל מקום בנפרד במקומות בהם לא ניתן לבצע ניקוי גריט במקום תתבצע הברשה ידנית באישור

(1) אין לצבוע כאשר שטח המתכת או הצבע הקודם רטוב או כאשר קיים חשש להצטברות לחות על השטח.

לכן, אין לצבוע כאשר יורד גשם, בשעת ערפל או ירידת טל, או כאשר הלחות היחסית באוויר הינה 90% ויותר. אין לצבוע כאשר רוח גורמת להצטברות אבק או גריט על שטח – הצביעה.

(2) הקבלן יאחסן את הצבעים תחת גג לשם הגנתם בפני הקרינה הישירה של השמש. מיכלי צבע שנפתחו יסגרו היטב מיד לאחר השימוש, וינוקו לפי הצורך כדי להבטיח את טיב הצבע.

(3) אם עובי שכבת הצבע היבשה במקום כלשהו קטנה מהנדרש, תצבע כל השכבה מחדש, בשכבה נוספת.

(4) כאשר צובעים יותר משכבה אחת של אותו הצבע, יהיו השכבות בנות גוונים שונים, קלים להבחנה.

(5) כל מערכת הצבעים תהיה מתוצרת אותו יצרן. מקור האספקה וסוג כל צבע טעונים, בכל מקרה אישור המהנדס בכתב ומראש.

(6) בכל מקום שמצוין ניקוי חול הכוונה היא לשימוש בגרגירי גריט שיאושר על ידי המהנדס. לא יאושר שימוש בחול צורני לניקוי חול.

התאמת הצבע:

ג.

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

.ד

יישום ובקרה:

יש לעבוד לפי דפי הנתונים וגיליונות הבטיחות של היצרן.
יש ליישם שכבות Stripe Coats במריחה במברשת על כל
הריתוכים, גימומים, קצוות ופינות חדות.
בכל המערכות הנ"ל נדרשות מריחות במברשת של Stripe
coats על פינות חדות, ריתוכים, גימומים, קצוות, ואזורים קשים
לגישה בהתזה.

שכבת החספוס תהיה השכבה הבאה בצביעה, ותיושם לכל
שכבה ושכבה במריחה במברשת בלבד, לרוחב כ- 30 מ"מ
לפחות מכל צד של הריתוך או הקצה, באזורי גומות ואזורים
שהותקפו מקורוזיה וסביבן.

מספר השכבות יהיה עד קבלת העובי המינימאלי הנדרש.
בדיקת עובי חייבת להתבצע לכל שכבה, ובמיוחד לפני יישום
צבע עליון. נקודת עצירה המחייבת הזמנת פקוח עליון.

בדיקת עובי צבע תבוצע לפי SSPC PA2. יש לזמן את
היועץ והמפקח להיות נוכח בבדיקת עובי צבע לפני יישום
שתי השכבות העליונות, וכן מיד בגמר עבודת הציפוי על
מנת לאפשר ביצוע תיקונים בתוך פרק הזמן המותר לצביעה
של שכבה נוספת.

יש לעבוד עם ציוד מוגן התפוצצות ולפי כל כללי הבטיחות
לעבודה

דוגמא למערכת צבע מאושרת לצנרת – חברת טמבור				
שכבה	ז. יבוש	צבע	תיאור	עובי מיקרון
יסוד ביניים עליון	24 שעות	אפיטמרין סולקוט	אפוקסי מסטיק	100
		אלומיניום	כנ"ל	100
		מולטיפלקס	פוליאוריתן	50
סה"כ				250

ה

הקבלן יוכל לקבל אישור למערכת שוות ערך מיצרן אחר

טיפול בצבעים:

.1

יש להגיש לאישור מראש ובכתב של המהנדס את חומרי המערכת כולל דפי נתונים, תעודות מעבדה מייצור כל מנות הצבעים, דפי טיב ואישורים, תאריכי ייצור ומועדי פג תוקף לכל מנות הצבעים, ותעודות משלוח של החומרים).

רכש הצבעים יבוצע ע"י הקבלן עם קבלת הזמנת העבודה, ולפחות שלושה חודשים לפני התחלה מתוכננת של הצביעה, לאחר אישור מערכת הצבע ע"י המהנדס.

יש לספק לכל מנת ייצור תוצאות בדיקות מעבדה ותעודות COC לצבעים, תאריכי ייצור עם נתונים לאורך חיי מדף באחסנה. כל הצבעים יהיו טריים ועם יתרת חיי מדף ניכרת. לא יאושרו צבעים שפג תוקפם.

לא תאושר הארכת פג תוקף לצבעים מעבר לזמן חיי המדף מהייצור המקורי.

הקבלן חייב לעבוד על פי דפי הנתונים, הוראות העבודה וגיליונות הבטיחות של הצבעים.

לפני התחלת עבודות הצביעה, הקבלן יאחסן את כל הצבעים באתר תחת גג במבנה או בסככה מוצלת בשטח העבודה.

יש לשמור על זמן המתנה הנדרש לפני צביעה - Induction Time.

יש לשמור על יחסי ערבוב מדויקים ע"י שימוש בערכות צבע שלמות מהיצרן או באישור המהנדס בלבד בעזרת מדידה מקצועית לפי משקל או נפח מדויקת באתר.

4.3.19

ניקוי ובדיקת הקווים

שטיפת קווים א.

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 מולכים ספוג במידה וידרשו.

בדיקת קווים ב.

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 מכוילים ע"י מעבדה מוסמכת. על הקבלן לספק תעודות מתאימות המעידות על כיוול בפרק זמן של שבוע ימים ממועד ביצוע הבדיקות.

המים ינוקזו מהצינור ע"י מולך גמיש עשוי ספוג בקוטר המתאים אשר יסופק ע"י הקבלן ועל חשבונו עלויות ניקוז ויבוש הקו כלולים במחירי היחידה בהם נקב הקבלן ותא תשלום כל תוספת בגין ביצועם.

למען הסר כל ספק על הקבלן למסור הצינורות כשהם שטופים, בדוקים ויבשים.

אופני הבדיקה:

צנרת תת-קרקעית תיבדק ע"י מד לחץ רושם ושני מדי לחץ סטנדרטיים למשך זמן של 24 שעות.

צנרת עילית יש לבדוק ע"י 2 מדי לחץ סטנדרטיים למשך זמן של 4 שעות.

לא יוחל בכל בדיקת לחץ אלא עם נתקיימו 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 לכיוון
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 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 הצהרים 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 ויבוסם.