



324638#

חלק 4

מפרט טכני לעבודות צנרת והנדסה אזרחית.
הקמה של מערכת מניה – קו 12"
בז"ן – נמל הדלק



תוכן עניינים

4.1 מבוא ותיאור כללי

4.2 תכנון וביצוע העבודה

4.3 מפרט טכני

4.4 הרכבת צנרת

4.5 צבע

4.6 ניקוי ובדיקת הקווים

נספח א': מפרט עבודות צביעה

4.1 מבוא ותיאור כללי

פרק זה מתייחס לעבודת ייצור, הרכבה והתקנה של צנרת דלק, אביזרי צנרת, מגופים ומונה דלק על קו הזרמה קוטר 12" של סולר מבית זיקוק חיפה לנמל הדלק

4.1.1 תיאור כללי של המתקן

נמל הדלק הינו מתקן קיים לאחסון דלקים מסוגים שונים השייך לחברת תשתיות אנרגיה בע"מ וממוקם בשטח נמל חיפה.

4.1.2 מהות העבודה

הפרויקט כולל ביצוע עבודות צנרת להתקנה של צנרת, מגופים ומונה דלק על קו הזרמה של סולר לנמל הדלק, חווה 20 אקרים.

העבודה תבוצע בשני שלבים.

שלב ראשון: חפירה, חישוף, חיתוך צנרת והתקנה של מעקף לשמירת רציפות תפקודית של ההזרמות בקו.

שלב ב: ביצוע עבודות הנדסה אזורית להתקנת משטח מניה ועבודות צנרת להתקנת מנייה, התחברות לקו הזרמה ופירוק מעקף.
במסגרת הפרויקט יבוצעו העבודות הבאות:

- פירוק של מקטע צנרת, אביזרי צנרת ומגופים על קו הזרמה קיים בשוחת קבלה ראשית לחווה.
- חיתוך בקר של קו דלק 12" והתקנה של התחברות למעקף והתקנת מעקף.
- התחברות לקו הזרמה בשוחת הקבלה.
- ייצור והתקנה של מקטעי צנרת מאוגנים, קו הזרמה, קו החזרה.
- ייצור והתקנה של מערכת מניה הכוללת: מגופים, שסתומים, מסנן, מיכל שחרור אוויר - דיאריטור, שסתום ויסות ספיקה, שסתומי הפרדה וניתוק.
- ניקוז תכולת קו, חיתוך והחיבור מערך מניה לקו הדלק התת קרקעי.
- התקנה וריתוך של מחבר פלידקו W+E, C+R.
- ייצור והתקנה של התחברויות למערכת פרווינג.
- ייצור והתקנה של משטח בטון מזוין למערכת הכוללת: חפירה, תשתית משטח, משטח בטון.
- התקנה של אביזרי בקרה: מדי לחץ, משדרי לחץ, מפסקי זרימה, מדי טמפרטורה וכיו"ב.

- התקנה של בקר זרימה.
- חיווט של מערך המניה כולל חיבור למערכת בקרה ראשית מתקן.
- עבודות ניקוי אברסיבי וצביעה של מערך הצנרת והמניה בהתאם לנספח ב'.

4.1.3 מסמכי החוזה

- כל העבודות במפרט זה תבוצענה בכפיפות מוחלטת למסמכים הבאים:
- תכניות מאושרות לביצוע וסקיצות של המתכנן שיבוצעו באתר.
- כתב כמויות.
- מפרטי צנרת, הנדסה אזרחית ועבודות צבע המוזכרים במפרט זה.
- תקנים מוזכרים במפרט זה ובשרטוטים.
- הנחיות המפקח.

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 ותת-קרקעית כולל ניקוזים, התחברויות לצנרת גלויה באופן מאוגן, וצנרת תת קרקעית באמצעות מחבר פלידקו.

4.1.4.3 הרכבה של מסנן, מיכל שחרור אוויר מישרי זרימה, מונה דלק.

4.1.4.4 צביעה חיצונית של הצנרת בהתאם למפרט צבע המצורף.

4.1.4.5 ביצוע מבחני קבלה לרבות מבחני לחץ.

4.1.6 פירוק של מקטעי צנרת קיימים.

אספקת ציוד וחומרים

4.1.5

4.1.5.1 הקבלן מתחייב לספק על חשבונו את כל הציוד, המתקנים ואמצעי הביצוע האחרים הדרושים לשם ביצועה היעיל של העבודה בקצב הדרוש כגון: כלים, מכונות ריתוך, עיבוד שבבי וחיתוך, כלי הדבקה, פיגומים, כלי הרמה ומשיכה, כלי רכב, מנופים, משאבות לחץ וכדומה.

כמו כן הקבלן יספק כל החומרים הדרושים לביצוע העבודות כגון: פרופילים ותמיכות צנרת שונות, אלקטרודות, חמצן, אצטילן, גריז גרפית, גריז, פריימר, סרטי טפלון, 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 הנדרשים. הקבלן מתחייב לנצל היטב את כל החומרים ולבצע מאזן החומרים בסוף העבודה.

4.1.2.3 במידת הצורך יספק הקבלן אביזרי צנרת חסרים ותמורתם תשולם עפ"י

הצגת חשבוניות מס בתוספת 15%.

הערה: כל פריט אשר יינזק ע"י הקבלן, הקבלן מתחייב לספק על חשבונו אחר במקומו ללא חריגות בלו"ז העבודה.

4.2 תכנון וביצוע העבודה

4.2.1 דרישות מיוחדות בעבודה זו:

- קבלת אישורי כניסה ביטחוניים למתקן וכן לשטח נמל חיפה.
- יכולת התארגנות עצמאית לבצוע מושלם של העבודה בלו"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 מערכת

המניה של הדלק על כל חלקיה .

על הקבלן לעדכן את הלו"ז אחת לשבוע או לפי דרישת המפקח.

4.2.3 לפני התחלת העבודה יבדוק הקבלן את המצב הקיים צנרת, תמיכות צנרת,

קונסטרוקציה, תשתיות וכד' אשר בקרבם הוא אמור לעבוד ויוודא שהמידות המופיעות בתכניות מתאימות למידות באתר.

על הקבלן לייצר את הצנרת לפי המצב באתר ובכל מקרה של אי התאמה להודיע



למפקח. לא יתקבלו שום תביעות של הקבלן בגלל אי התאמה בין התכניות למצב קיים במתקן.

4.2.4 לפני תחילת העבודה יידרש הקבלן להוכיח שהרתכים אשר יועסקו על ידו עמדו בבחינה מתאימה והוסמכו כרתכים לעבודות הריתוך הנדרשות לפי מפרט זה, וזאת בהתאם לדרישות תקן ANSI B-31.4 ודרישות תקן ASME WELDING QUALIFICATIONS IX. בין הבחינה שעמד בה הרתך לבין התחלת העבודה לא יהיה מרווח זמן העולה על 10 (ע

תעודה, כדי שתתקבל, תהיה מאחד המוסדות הללו: מכון התקנים, הטכניון – כל מכון טכנולוגי בישראל, חברת חשמל, בתי זיקוק לנפט, קמ"ג, תשתיות נפט ואנרגיה.

4.2.5

תנאי העבודה באתר ההקמה

4.2.5.1 מים

הקבלן יקבל מים, על חשבון המזמין, בנקודה הסמוכה לאתר ההקמה. צנרת נוספת תונח ע"י הקבלן, באישור המפקח ועל חשבונו של הקבלן, במידת הצורך לאתר העבודות.

4.2.5.2 חשמל

המזמין אינו אחראי על אספקת החשמל. באתר קיים מקור חשמל (לוח ראשי) אליו יחבר הקבלן לוח משנה על חשבונו. כל ציוד החשמל שיהיה בשימוש הקבלן יהיה בהתאם לתקן הישראלי ויאושר ע"י המפקח באתר. לא יהיה חיוב על צריכת חשמל. על הקבלן להתארגן בנוסף להספק הנ"ל למקור חשמל עצמאי ועל חשבונו.

4.2.5.3 התארגנות

המזמין יראה לקבלן, בעת סיור הקבלנים, את השטח הספציפי שיוקצה לקבלן ליד אתר העבודה לשמש כשטח התארגנות. 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 מהמזמין.

4.2.5.4 אחריות למתקנים קיימים

הקבלן יהיה אחראי לשלמות כל המתקנים שיועמדו לרשותו (מבנים, אתרי אחסון, כבישים וכו'). במידה ויגרם נזק לכל מתקן שיהיה בשימוש הקבלן, יבצע הקבלן על חשבונו את התיקונים כפי שיידרש ע"י המפקח.

4.2.5.5

סמיכות בין הקבלנים

לפני הגשת הצעתו ידרוש הקבלן ויקבל הנחיות המפקח לגבי לוח הזמנים ושלבי הביצוע של העבודה הנדונה, של עבודות בסביבה וכן של עבודות אחרות האמורות להתבצע לפני, במשך או לאחר גמר העבודה הנדונה.

הקבלן יהיה אחראי לתאום עבודתו עם כל הגורמים הקיימים באתר כולל קבלנים אחרים וכן לעמוד בדרישות הלו"ז. (לוח זמנים, שלבי ביצוע, וכו').

הצעת המחיר כפי שתימסר ע"י הקבלן תכלול את השפעת הגורמים הנ"ל.

4.2.5.6

תנאי השטח ותנאי העבודה

א. היות ויש לבצע באתר עבודות הרכבה שונות שאינן שייכות לעבודות המופיעות במכרז זה, מודגש בזה שעל הקבלן לקחת בחשבון כי מיד עם גמר שלב מסוים יתחיל בעבודתו קבלן או קבלנים אחרים. הדבר נוגע לעבודות שאינן מופיעות במכרז זה. מודגש בזה שעבור ביצוע עבודות שונות אלה כל קבלן נחשב כקבלן ראשי ולקבלן לא תשולם כל תוספת שהיא עבור ההפרעות או שיתוף הפעולה עם יתר הקבלנים. נקבע בזה כתנאי מפורש שהקבלן חייב לעשות את סידורי העבודה שלו כך שיאפשר ליתר הקבלנים לבצע את עבודותיהם והכול בתאום עם המפקח.

ב. לא תוכרנה כל תביעות בגין עצירת או עיכוב העבודה כתוצאה מהוראות מיוחדות, אי הגעת ציוד ו/או חומרים ועבודות של קבלנים אחרים באותו מקום.

ג. לו"ז יימסר לקבלן הזוכה וחתימה עליו תאשר את נכונותו וקבלתו ע"י הקבלן. הקבלן מתחייב לעמוד בלו"ז זה.

4.2.6

דרישות בטיחות וביטחון

4.2.6.1

הקבלן מצהיר בזה כי מוכרים וידועים לו תקנות הבטיחות והביטחון של המזמין על כל פרטיו וכל תקנות בטיחות של משרד העבודה.

הקבלן מתחייב בזה להבטיח השגחה קפדנית ולדאוג לכך שעובדיו ימלאו אחרי כל ההוראות המופיעות במסמכים המצוינים לעיל. תקנות הבטיחות והביטחון מופיעות בנספח הכללי של המזמין.

4.2.6.2 מנהל ההקמה / מפקח יהיה רשאי לפי שיקול דעתו, להפסיק עבודות הקבלן בכל מקרה של אי קיום תנאי בטיחות עד לאחר נקיטת אמצעים מתאימים לשביעות רצון מנהל ההקמה ו/או המפקח. הפסקת עבודת הקבלן לא תזכה את הקבלן בפיצוי כלשהו, מבחינה כספית וכן מבחינת לוח הזמנים אשר לו התחייב.

4.2.6.3 האחריות למצב ציוד והשימוש הנכון בציוד בטיחות כגון: כבלים, כובעי מגן, פיגומים, חגורות בטיחות, וכו' שיהיו בשימוש בקשר עם ביצוע העבודה, חלה במלואה על הקבלן.

4.2.6.4 כל פיגום תלוי או מוקם צריך לקבל אישור קצין הבטיחות של החברה. בשעת עבודה על גגות ו/או באזורים מסוכנים יש להשתמש בחגורות בטיחות ובכבלי הצלה. כן יש להשתמש רק בסולמות תקינים ותקינים. בידי מנהל ההקמה הזכות לפסול ציוד של הקבלן כגון: כלי הרמה, פיגומים, חגורות בטיחות, חבלים וכו'. במידה ואינם עונים לדרישות החוק או מצבם הפגום. במקרה זה חייב הקבלן להחליף ללא דיחוי וללא תמורה את הציוד שנפסל בציוד מתאים אחר.

4.2.6.5 הקבלן לא ישתמש בציוד חשמלי לביצוע העבודות, אלא אם נבדק ציוד כזה תחילה ע"י חשמלאי המתקן כן הקבלן לא יטפל במכשיר חשמלי ולא יחברו לרשת בלי היתר מטעם שמלאי המתקן. הוראה זו באה להוסיף ולא לגרוע מאחריותו של הקבלן בהתאם לתנאי חוזה זה.

4.2.6.6 הקבלן מתחייב בזה לשמור על הסדר והניקיון באתר במשך כל זמן ביצוע העבודה. כן ידאג הקבלן לסילוק פסולת אל מחוץ לשטח המפעל על חשבונו.

הקבלן ימנע מחסימת מעברים ודרכי גישה, אלא אם כן קבל היתר מתאים לכך מראש ממנהל ההקמה.

4.2.6.7 על הקבלן לספק לעובדיו ביגוד מגן לפי הצורך וקסדות מגן בכל מקרה ועליו האחריות שעובדיו אמנם ישתמשו בצידוד כראוי.

4.2.6.8 המזמין רשאי לסלק מהאתר כל אדם אשר לא יפעל בהתאם להוראות הבטיחות והנחיות מפקח הבטיחות של החברה.

4.2.6.9 הקבלן ידאג לכך שהוא עצמו, עובדיו, סוכניו, קבלני המשנה שלו וכל אדם אחר שבא בשמו או מטעמו, יכירו וינהגו לפי תקנות הבטיחות של המזמין ולפי כל אמצעי הזהירות המתחייבים לפי הנסיבות ובהתאם להוראות החוקים, התקנות, חוקי העזר וכן בהתאם לאמצעי הזהירות המקובלים והנהוגים בביצוע עבודות כאלה.

4.2.6.10 על הקבלן לקבל אישור מוקדם של המפקח לביצוע כל הרמה מעל משקל 5 טון.

4.2.6.11 הקבלן חייב לעיין ולהכיר היטב את תנאי הבטיחות, והנוהלים הנוגעים בדבר לפני הגשת הצעתו וכמובן לפני ביצוע כל עבודה. בעצם חתימתו על חוזה זה, או על הסכם זמני, מאשר הקבלן גם ידיעתו והתמצאותו בתקנות ובנוהלים הנ"ל. תקנות הבטיחות נמצאות לעיון הקבלן אצל מנהל ההקמה.

4.2.7 אחריות מכאנית / טכנית

4.2.7.1 הספק יהיה אחראי לכך שכל החומרים, האביזרים והציוד יהיו מדרגת איכות מעולה כנדרש.

4.2.7.2 הקבלן יהיה אחראי לכך כי כל החומרים, האביזרים והברזים שסופקו על ידו מתאימים למפרטים של המזמין.

4.2.7.3 הקבלן ייתן אחריות של 24 חודש על החומרים, הציודים והעבודה מתאריך כניסת המתקן לעבודה סדירה. תאריך הכנסת הציוד לעבודה סדירה יהיה מרגע הצלחת הניסוי האחרון.

4.3 מפרט טכני

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 SECTION I; 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 מטיפוס מאושר ויוחזקו על ידי הקבלן במצב תקין וראוי לשימוש. כל תפר (כמוגדר להלן) יסומן במספר זיהוי לפי שיטה שיוסכם עליה בין המפקח לקבלן ואשר תאפשר את זיהוי התפרים גם אחרי צביעת הצנרת. הקבלן יעסיק בעבודות הריתוך אך ורק רתכים מוסמכים אשר עמדו במבחן רתכים.

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

4.3.2 הגדרת מונחי ריתוך

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

פירוש, תפר הריתוך ההיקפי המחובר שני צינורות או צינור לאביזר צנרת.	תפר -
פירוש, מלוי בלתי מספיק של תחתית שורש הריתוך על ידי חומר מתכתי.	חוסר חדירה -
פירוש, חוסר התקשרות בין מחזורי הריתוך או בין מחזור ריתוך לבין מתכת היסוד.	חוסר ריתוך -

שריפה - פירוש, אותו חלק של מחזור בשורש אשר בו חדירה מופרזת גרמה להזרקת חומר מותך לתוך הצנור. פירוש, חללים בתוך מתכת הריתוך אשר צורתם גז - בדרך כלל כדורית שריפת פאת הנעיץ בצידה של שכבת חומר ריתוך או הקטנת עובי הדופן בצד מחזור הריתוך במקום ריתוכו עם מתכת היסוד.

4.3.3

אלקטרודות

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)

תפר שורש באלקטרודה AWS SFA5.1 – E 6010
תפר מילוי וכיסוי באלקטרודה AWS SFA5.1 – E 7018

מחברי מלאת (SOCKET WELD)

AWS SFA5.1 – E 7018
כל התפרים באלקטרודה

האלקטרודות יאוחסנו עד לשימוש בהם במיכלי האריזה המקוריים סגורים באופן אשר ימנע ספיגה של רטיבות ופגיעה מכאנית בעטיפתם, כל האלקטרודות במיכלים שנפתחו יוגנו כנגד רטיבות.

כל האלקטרודות ייובשו לפני השימוש בתנורים מתאימים בטמפרטורה ובמשך זמן כפי שיקבעו בהוראות היצרנים. לא יורשה שימוש באלקטרודות ובחוטי ריתוך שלא יובשו כנ"ל.

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

4.3.4

חיתוך צינורות

החיתוכים יבוצעו במכשיר חיתוך מכני, או במבער אצטילן או "ארק"יר" 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 ריתוךם 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, שריי 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 להמעט 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.

4.3.8

תהליך הריתוך

להלן תיאור מקורב של תהליך הריתוך החשמלי, אולם אין לפרש תיאור זה כמפרט מלא.

השימוש בתהליכים, נוהלים ובשיטות משביעים רצון ומוצלחים, בביצוע הריתוכים, יהיה על אחריותו של הקבלן בלבד, למרות כל אישור או הסכמה מצד המפקח, לפי סעיף זה. מספר מחזורי הריתוך בכל תפר לא יהיה קטן משניים, ולכל מחזור ישמשו האלקטרודות וחוטי המילוי בעלי הטיב והקוטר המתאימים.

מחזור השורש (הוא מחזור הריתוך הראשון) יבוצע באחד משני מצבי ריתוך. בכל מקרה אין להשאיר למשך הלילה תפר שורש בלבד ללא תפר מילוי.

יש להימנע ככל האפשר בהזזת הצינורות עד להשלמת מחזור השורש והמילוי. עובי המחזורים יהיה 2.5 – 3 מ"מ ועוביים ומספרם יותאמו כך שהתפר יבלוט מעל פני הצינור לא פחות מ- 1.5 מ"מ ולא יותר מ- 3.0 מ"מ. רוחב המחזור העליון יהיה ב- 3 מ"מ גדול מרוחב הנעיץ שמלפני הריתוך. חדירת השורש לחלל הצינור לא תעלה על 3 מ"מ לגבי צינורות 3" ומעלה, בקטרים קטנים יותר לא תעלה חדירת השורש על 1.5 מ"מ.

כל חומר ריתוך יותך היטב עם מתכת היסוד ועם המחזורים הקודמים. את התפר הגמור יש לנקות היטב בפטיש, איזמל 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, איזמל ומברשת פלדה, או אבן משחזת ובלבד שהניקוי יבוצע כנדרש לעיל עד למתכת לבנה.

4.3.9

תנאי מזג אויר

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

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 ומכנית של האוגן כלפי הצינור. במידה וקיימים הפרשים בקוטר הפנימי בין הצינור וצוואר האוגן יש להשחזר את ההפרש באביזר בעל הקוטר הקטן ביותר.

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. באוגני ORIFICE מטיפוס SLIP ON יש לבצע קונוס להשחזת הריתוכים הפנימיים גם המשכת 2 חורי המדידה דרך הצינור, בקדיחה.

קשתות וסעיפים מוכנים

4.3.11

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.

תיקון ריתוכים לקויים

4.3.12

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

הבודק יסמן כל פגם שיתגלה בצינורות ובריתוכים, ע"י סימון ברור בצבע שמן על גבי הצינור. כל התיקונים יבוצעו לפי הוראות המפקח ובאישורו.

חיבור צנרת

4.3.13

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 בציד 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.

4.3.15

פיקוח על הריתוכים, בדיקת צנרת (כולל צנרת מתוברגת)

א.

כללי

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.

ב.

בדיקות הרס

המפקח יערוך בדיקות הרס (DESTRUCTIVE) של ריתוך כאשר תהיה לו סיבה להניח כי טיב הריתוך אינו מתאים לדרישות המפרט. הבדיקות הנ"ל, אשר יקבעו לפי דרישת המפקח, יהיו חלק מהבדיקות הרשומות מטה, או כולן יחד:

1. בדיקה לשבירה.

2. בדיקת כפיפה

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.

4.4 הרכבת צנרת

4.4.1 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. סדר הרכבת הצינורות יובא לאישור המפקח ויבוצע בהתאם לכך, ובכל מקרה יהיה כזה שימנע הפרעות לעבודה של יתר הקבלנים הנמצאים בשטח.

4.4.2 מתלים ותמיכות לצנרת

תמיכות הפלדה לצנרת יסופקו, ייוצרו ויצבעו ע"י הקבלן לפי התוכנית והוראות המפקח. על הקבלן להציב את התמיכות במקומותיהם המדויקים לפי תכנית הצנרת ולפי המפלסים הדרושים. עיבוד החומרים לייצור התמיכות יעשה בקידוח (ולא במבער) ובחיתוך ע"י משור חשמלי (ולא ע"י מבער). אופן ההצבה מפורט בתוכנית. הקבלן יהיה אחראי להצבתן היציבה והמדויקת של התמיכות, לתנוחה ולגובה הנכונים של צינורות המונחים עליהם. תמיכות ארעיות אשר הקבלן ימצא לנכון להניח ייוצרו, יורכבו ויפורקו לאחר מכן ע"י הקבלן ועל חשבונו. החומרים הדרושים לייצור התמיכות הארעיות יהיו על חשבון הקבלן. המחיר עבור ייצור, הרכבה ופרוק התמיכות הארעיות לא ישולם בנפרד והוא כלול במחירי היחידה הנקובים בכתב הכמויות. הידוק הצנרת לתמיכה יהיה באמצעות בורג U המסופק ע"י הקבלן ומחירו ישולם בנפרד לפי תיאור בכתב הכמויות. בין בורג U והצינור יורכבו רצועות גומי לריפוד שיוספקו ע"י הקבלן. רצועות אלו יהיו בעובי 3 מ"מ וברוחב 50 מ"מ לפחות.

4.4.3 אביזרים

4.4.3. התקנת אביזרים

1

א. כללי

בפרק זה, אביזרים פירושם: מגופי שער מאוגנים, מגופים כדורים מאוגנים, מגופים מתוברגים קטני קוטר (עד 2"), שסתומים על חוזרים, קטעי צנרת מאוגנים דמויי אביזרים, מישירי זרימה, מוני דלק 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 לפי סעיף 4.6.2 יוחלפו זמנית באוגנים עיוורים או קטעי צינורות (SPOOL PIESES) בני אורך זהה או יותקו מהמערכת ע"י חסמים (SPADES), הכל לפי האפשרויות הקיימות ובאישור המפקח ועל חשבון הקבלן.

ב. כלי הרמה ותמיכות זמניות

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

ג. אביזרים מאוגנים

אביזרים מאוגנים יחוברו לצינורות באוגנים נגדיים שרותכו לצנרת. האוגנים ירותכו או יוברגו כך שחוריהם יפסחו על צירי הסימטריה של הצינור. לפני ההתקנה ינוקו שטחי 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. במקרה וצריך התאמה, היא תבוצע לפי הוראות המפקח ועל חשבון הקבלן. לפני התקנתם יש לנקות את האביזרים מכל כלוך שחדר לתוכם. במיוחד יש לנקות את שטחי האטימה של האוגנים. ההתאמה בין האביזרים ובין הצינורות תהיה מדויקת אך לא מאולצת. לא תורשה התאמה על ידי מתיחת הברגים בכח או בכל דרך אחרת שתגרום למאמצים פנימיים באביזרים, באוגניהם או בצידוד. מתיחת הברגים תעשה במצולב ותהיה הדרגתית ואחידה. אין להפעיל על הברגים כוח רב מידי העלול לגרום לנזק או מאמצים יתרים.

4.5 צבע

- 4.5.1 צנרת ואביזרי צנרת מפלדת הפחמן (CARBON STEEL) על קרקעית תצבע במערכת צבע בהתאם למפרט הטכני לעבודות צבע נספח ב'.
- 4.5.2 צביעת התמיכות תעשה במערכת צבע לפי אותו מפרט צבע המוזכר בסעיף 4.5.1.
- 4.5.3 תיקוני צבע לפי המפרט המוזכר בסעיף 4.5.1
- 4.5.4 תהיה הקפדה מרובה ובדיקה לגבי צביעת הצנרת בהתאם למפרט בגלל אופי המתקן וקרבתו לים.



פרק 5.

רשימת תוכניות.
מהדורה 1 – 9/7/2023



רשימת תוכניות:

להלן רשימת התוכניות :

מס' גיליון	שם תכנון	מהדורה
22-023-010	מבט על + מבט צד	P4
22-023-011	ברזל זיון	P1
22-023-012	תנוחה מערך מניה על רקע מדידה	P5
22-023-013	מעקף	P1

הערה:

הקבלן יכין סקיצות ועדכונים לתוכניות הביצוע.
המפקח יאשר התיקונים ויעביר התוכניות לשם יצוע AS MADE למתכנן העבודות.