

320117#



תשתיות אנרגיה בע"מ

טרמינל קריית חיים
בתי משאבות J-4, J-5

פרק 4

מפרט טכני מיוחד

דצמבר 2024

תוכן עניינים

- חלק 1 - התקנת משאבות כיבוי אש אנכיות והבודות צנרת
- חלק 2 - הנדסה אזרחית
- חלק 3 - עטיפה וצביעה
- חלק 4 - כתב כמויות

נספחים

א. רשימת חומרים – אספקה ע"י מזמין 4575.8-061

P2	למכרז	11.12.24	זאב ספוז'ניקוב	מקס חכם
P1	לאישור	16.11.24	זאב ספוז'ניקוב	מקס חכם
P0	להערות	29.08.24	זאב ספוז'ניקוב	מקס חכם
גרסה	תיאור	תאריך	שם מאשר	שם עורך

חלק 1-

התקנת משאבות

כיבוי אש אנכיות ועבודות צנרת

תוכן עניינים

פרק 1	כללי
פרק 2	עבודות צנרת
פרק 3	עבודות ריתוך
פרק 4	עבודות צביעה וציפוי
פרק 5	הצבה והרכבת הציוד

פרק 1

כללי

תוכן עניינים

כללי	1.1
תיאור העבודה	1.2
היקף העבודה	1.3
תוכניות	1.4
מפרטים ותקנים	1.5
סדר הביצוע	1.6
עבודות ביבש	1.7
אספקת שירותים	1.8
דרכי גישה זמניות בתוך האתר	1.9
תאומים, אישורים ושעות עבודה	1.10
אספקת חומרים וציוד	1.11
בדיקות	1.12
אחריות	1.13
סילוק עודפים ופסולת	1.14
סידור השטח בגמר העבודה	1.15
בטיחות	1.16

1.1. כללי

במסגרת שיפור מערך כיבוי אש במתקן הטרמינל קריית חיים, בכוונת תשתיות אנרגיה בע"מ (תש"א) לשדרג את מערך כיבוי אש במתקן והעלאת הספיקות במערכת כיבוי אש על ידי הוספת משאבות אנכיות חדשות ממונעות דיזל במכוני כיבוי J-4 ו-J-5.

1.2. תיאור הפרויקט

מכרז/חוזה זה מתייחס לביצוע העבודות בתחום: עבודות עפר, עבודות בטון, קונסטרוקציות פלדה, עבודות צנרת ועבודות התקנת ציוד לביצוע השינויים בבתי משאבות. העבודות ע"פ מכרז / חוזה זה כוללות:

1.2.1. פירוק חלק מכיסוי מבנה קיימים במכוני כיבוי והכנת השטח לביצוע עבודות

התקנה של משאבות וצנרת חדשים.

1.2.2. ביצוע קידוחים אנכיים בצמוד בבית המשאבות וההכנות הדרושות עבור התקנת

משאבות חדשות.

1.2.3. ניסור ופירוק רצפות בטון ואספלט במבנה לטובת ביצוע עבודות התקנת משאבות

וצנרת.

1.2.4. התקנת משאבות כיבוי אש אנכיות והצתם

1.2.5. עבודות חפירה להנחת צנרת תת-קרקעית כולל כיסוי החפירה והחזרת השטח

לקדמותו בגמר העבודה.

1.2.6. התאמת חיבור פתח אדם במיכל WT-59 לצורך חיבור קו יניקה" 24 למשאבות

חדשות.

1.2.7. עבודות צנרת לחיבור משאבות ומגופים למערכת כיבוי אש קיימת והתקנת הצנרת

לאורך המתקן להזנת בתי השאיבה.

1.2.8. הוספת קו חדש 10" למילוי מיכל TW-2.

1.3. היקף העבודה

1.3.1. עבודות הנדסה אזרחית (לצורך התקנת ציוד)

- א. מדידה וסימון בשטח (על ידי מודד מוסמך). המדידות לא ישולמו בנפרד.
- ב. ניסור ופירוק רצפות בטון קיימות והכנת השטח לביצוע קידוחים.
- ג. ביצוע קידוחים לעומק של כ- 3.3 מטר לרבות ייצור מוקדם של התבנית הנדרשת לרבות אספקת כל החומרים הנדרשים לביצוע מושלם של הקידוחים.
- ד. אספקה והידוק מצע סוג א' וחול.
- ה. חפירה וחציבה ליסודות מנוע דיזל ומשאבות כיבוי אש.
- ו. עבודות בטון יצוק באתר לצורך יסודות, קירות וכו'.
- ז. עבודות קונסטרוקציה ופחים לצורך שינויים בבית משאבות הכוללים פירוק חלק מכיסוי הסככה וחיזוקים לפתחים חדשים.
- ח. רכישה, אספקה וטיפול בכל החומרים והציוד הדרושים לביצוע העבודות.

ט. ניקוי השטח בגמר העבודות ופינוי הפסולת ועודפי החפירה למקום המאושר על ידי הרשויות המקומיות והמזמין.

- 1.3.2. עבודות צנרת
- א. מדידה וסימון בשטח תוואי הצנרת בהתאם לתוכניות והנחיות המפקח.
- ב. חפירות גישוש לגילוי צנרת מים וקצף תת קרקעיים ובמקומות חציה תת קרקעית.
- ג. חפירה והסדרת השטח לצורך התקנת צנרת עילית ותת קרקעית.
- ד. טיפול והתקנה של צנרת, אביזרי צנרת ומגופים הנדרשים בהתאם לתוכניות והנחיות המפקח בשטח לרבות מבחן לחץ.
- ה. התחברות לצנרת כיבוי אש בהתאם לתוכניות.
- ו. חיתוך "קר" של צנרת קיימת בקוטר 10" לצורך התחברות קווי סניקה.
- ז. אספקה ממחסני החברה, טיפול והתקנת משאבות אנכיות חדשות במכוני כיבוי J-4 ו-J-5 לרבות הרצה.
- ח. אספקה ממחסני החברה וטיפול והתקנת מגופים בהתאם לתוכניות והנחיות המפקח בשטח.
- ט. ייצור טרומי של כל חלקי הצנרת המיועדים להתקנה, בשטח שיוקצה במתקן ו/או בבית המלאכה של הקבלן והבאת החלקים המיוצרים לאתר העבודה וההתקנה.
- י. רכישה, אספקה והתקנת תמיכות צנרת (תמיכות טרומיות או תמיכות מיוצרות באתר).
- יא. תאומים וביצוע התחברויות על צינורות הקיימות.
- יב. ביצוע תיקונים והשלמת עטיפה וצביעת צנרת.
- יג. ניקוי השטח בגמר העבודה ופינוי הפסולת ועודפי החפירה למקום המאושר על ידי הרשויות המקומיות.
- כל העבודות יבוצעו בהתאם לתוכניות לביצוע, המפרט המיוחד וכל התקנים המוזכרים בו, המהווים חלק בלתי נפרד ממפרט זה ובהתאם להוראות המהנדס.

- 1.4. תוכניות
- 1.4.1. רשימת התוכניות המצורפת למרכז/חוזה זה ראה חלק 5 של המכרז.
- 1.4.2. תוכנית עזר
- הקבלן ייעזר בתוכניות החברה של אתר העבודה, לקבלת התוכניות על הקבלן לפנות למהנדס.
- 1.4.3. בדיקת תוכניות על ידי הקבלן
- עם קבלת התוכניות יבדוק אותן הקבלן ויודיע מיד למהנדס על כל טעות, החסרה, סתירה ואי התאמה בין התוכניות לבין שאר מסמכי החוזה. המהנדס יחליט כיצד

לנהוג בכל מקרה והחלטתו תהיה קובעת. לא הודיע הקבלן כאמור, בין אם לא הרגיש בטעות, החסרה, סתירה ואי התאמה כנ"ל ובין אם מתוך הזנחה גרידא, יישא הקבלן לבדו בכל האחריות לתוצאות הנובעות מכך.

1.4.4 תוכניות מכרז/ביצוע

- א. בחתמו על מכרז/חוזה זה מכריז הקבלן כי ידוע לו שהתוכניות המצורפות למכרז/חוזה זה מקצתן או כולן הן לא בהכרח תוכניות לביצוע כי אם למכרז בלבד.
- ב. תוכניות לביצוע ימסרו לקבלן בשלב מאוחר יותר או בשלבים, בהתאם להתקדמות העבודה.

1.4.5 תוכניות לאחר ביצוע (AS MADE) במדידה ממוחשבת

בגמר העבודה יגיש הקבלן למפקח תוכניות ביצוע, מעודכנות לאחר ביצוע. על גבי התוכניות יהיו מצוינות המידות וסימון כל השינויים "בעננים" שביצע הקבלן לבדיקה ואישור המפקח.

התוכניות תכלולנה את כל פרטי העבודה, לרבות מידות ורומי הצנרת, הדרכים, המדרונים, פרטי כל מרכיבי המערכת וכיו"ב.

המדידה תקיף את כל השטחים בהם בוצעו העבודות ותעשה באותו קנה מידה ובאותה מידת פירוט של התוכניות שימסרו לקבלן בתחילת העבודה.

תוצאות המדידה ימסרו למהנדס.

לאחר אישור התוכניות, על המפקח להעביר את התוכניות למתכנן להכנת התוכניות על גבי רקעים ממוחשבים.

לא ישולם לקבלן בנפרד עבור הכנת התוכניות הנ"ל וכל ההוצאות הכרוכות בכך תיחשבנה ככלולות במחירי היחידה שבכתב הכמויות.

1.5 מפרטים ותקנים

1.5.1 המפרט הבין-משרדי

מפרט מיוחד זה יש לקרוא ולפרשו יחד עם המפרט הכללי לעבודות בניין, על כל פרקיו הרלוונטיים כפי שמפורט מטה, בהוצאת הוועדה המיוחדת בהשתתפות משרד הביטחון ומשרד הבינוי.

המפרט הטכני מהווה השלמה למפרט הבינמשרדי ועל כן אין זה מן ההכרח שכל העבודה תימצא ביטוייה במפרט הטכני.

על הקבלן לוודא שלרשותו תעמוד מהדורה מעודכנת ביותר של המפרט הבינמשרדי.

להלן רשימת הפרקים הרלוונטיים של המפרט הבינמשרדי:

- פרק 00 - מוקדמות
- פרק 01 - עבודות עפר
- פרק 02 - עבודות בטון יצוק באתר
- פרק 11 - עבודות צביעה
- פרק 19 - מסגרות חרש

הוראות כלליות

.1.5.2

כל ההוראות הכלליות לביצוע העבודות תהיינה בהתאם ועל פי המפורט בחוזה סטנדרטי לביצוע המבנה על ידי הקבלן של חברת תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ "תנאים כלליים" לחוזה.

הנ"ל מהווים חלק בלתי נפרד ממפרט זה, כשתנאי החוזה המיוחדים עדיפים על תנאי החוזה הכלליים.

עדיפות בין מסמכים

.1.5.3

באין הוראה אחרת או בכל מקרה של סתירה ו/או אי התאמה בין הגדרות ותיאורים ודרישות אשר במסמכים השונים ייחשב סדר עדיפויות כלהלן:

לצורכי ביצוע

- א. תוכניות
- ב. מפרט מיוחד זה
- ג. תקנים רלוונטיים
- ד. מפרטי החברה

לצורכי התחשבות

- ה. כתב כמויות
- ו. מפרט מיוחד זה
- ז. תוכניות
- ח. מפרטי החברה
- ט. המפרט הבינמשרדי

בכל מקרה המוקדם עדיף על המאוחר.

תקנים

.1.5.4

העבודות על פי מפרט זה יענו על הדרישות של התקנים הבאים:

ASME B31.4, Pipeline Transportation Systems for Liquid Hydrocarbons, and Other Liquids

API 1104 – Standard for Welding pipelines and Related Facilities

API 2009 – Safe Welding, Cutting and other Hot Work Practices in Refineries, Gas Plants and Petrochemical Plants

NFPA 25 Requirements for Fire Pump Tests, Part 1

NFPA 20 Standard for the Installation of Stationary Pumps for Fire Protection

נספחים

.1.5.5

כל הנספחים למכרז/חוזה זה מהווים חלק בלתי נפרד של המפרט ומסמכי החוזה.

1.6.

סדר ביצוע

לפני התחלת הביצוע על הקבלן להגיש למהנדס תוכנית עם פירוט כל שלבי העבודה ולוח זמנים לביצוע. לוח זמנים לביצוע העבודה יוגש למזמין עד 10 יום (ימי עבודה) מקבלת צו התחלת העבודה. רק לאחר קבלת אישור המהנדס בכתב לתוכנית המוצעת יתחיל הקבלן בביצוע. הקבלן יקבל אישור המהנדס בכתב על ביצוע כל שלב ושלב והתחלת ביצוע שלב העבודה הבא טעון קבלת אישור הנ"ל. מודגש בזאת כי העבודה היא במתקן פעיל ויתכנו פערי זמן בביצוע העבודה עקב התפעול ו/או עבודות המבוצעות ע"י אחרים. הקבלן יתכנן את עבודתו באופן שיגרום להפרעות מינימליות בתפעול המתקן, במיוחד כאשר מדובר על חציית דרכים והתחברות למערכות קיימות. המהנדס רשאי, מכל שיקול שהוא, לשנות את סדר העבודות תוך כדי ביצוע והקבלן יחויב בלוח זמנים אחר ללא כל תוספת מחיר.

1.7.

עבודות ביבש

על הקבלן לשמור את אתר העבודה במצב יבש בכל שלבי הביצוע החל מהחפירה ועד לכיסוי הסופי ולעשות את כל הסידורים למניעת חדירת מים מכל מקור שהוא (מי גשם, שפכים, מים מפיצוץ צינורות, מי תהום, זרמים כלשהם, וכדומה). הקבלן רשאי לבחור בשיטה הרצויה לו כדי לסלק את המים ולהחזיק את החפירות יבשות ובכל מקרה חייבת שיטת הביצוע להוכיח את יעילותה ולקבל את אישור המהנדס. הקבלן ישא בכל מקרה באחריות הבלעדית לסילוק של המים ולעבודה ביבש. המהנדס יהיה רשאי להורות (והקבלן חייב לפעול בהתאם) להחלפת שיטת העבודה, גם אם הקבלן קיבל אישור מוקדם לשיטה כלשהי. הקבלן לא יהיה זכאי לקבל פיצוי עבור הוצאות או הפסדים הקשורים בהחלפת השיטה. על הקבלן להרחיק את המים ממקום העבודה ולהובילם למקום שיאושר על ידי המהנדס בצורה שלא יגרמו נזקים לרכוש, לעבודה, או לביצוע עבודות סמוכות. (גם אלה המבוצעות בידי אחרים) ולא יציפו מתקנים סמוכים או כל שטחים אחרים, כל עבודות שאיבת מי התהום אינה משולמת בנפרד ותמורתה כלולה במחירי היחידה השונים.

1.8.

אספקת שירותים

הקבלן לא יקבל מהחברה אויר דחוס ואספקתו לביצוע העבודות תהיה עליו, על אחריותו ועל חשבונו. המים והחשמל הדרושים לביצוע העבודה יסופקו לקבלן ללא תשלום, אך ההתחברות אל מקור המים והחשמל ואספקתם אל מקום העבודה עצמו- יבוצעו על ידי הקבלן ועל חשבונו. הקבלן יתארגן להפסקות או תקלות באספקת המים החשמל. לא יוכרו תביעות נוספות בתשלום או בשינוי לוח הזמנים עקב תקלות אלו. על הקבלן להגיע לשטח עם מנהלה עצמית הכוללת מכולת משרד ומחסן שטח, דיזל גנרטור, מדחס אוויר, שירותים כימיים וכל ציוד אחר הדרוש לביצוע העבודות או המתחייבות מההתארגנות בשטח.

1.9

דרכי גישה זמניות בתוך האתר

- 1.9.1 תנועה על כבישים קיימים לצורך העברת חומרים, ציוד ולכל מטרה אחרת, בתחום המתקן ומחוצה לו תבוצענה אך ורק בכלי רכב המצוידים בגלגלים פנאומטיים. כל נזק שיגרם לכבישים, עקב תנועת כלי רכב השייכים לקבלן, יתוקן על ידו ועל חשבונו לשביעות רצון החברה.
- 1.9.2 בנוסף לאמור לעיל הקבלן יתקין את דרכי הגישה אל ובתוך האתר כפי שיידרשו לו לצורכי עבודתו.
- הדרכים תיסללנה באופן שתאפשרנה תנועה שוטפת של רכבו וציודו של הקבלן במשך כל תקופת הביצוע, ללא הפסקה.
- במידת הצורך הקבלן יספק, יניח ויהדק מצעים, או כל אמצעי אחר, בדרכים ו/או בתעלות הניקוז, על מנת לאפשר גישה לכל נקודה באתר העבודה.
- הקבלן יתאם את חיבורי דרכי הגישה לכבישים קיימים וכן את סידורי התנועה לגבי הכניסה והיציאה לאתר העבודה, עם המהנדס, הרשויות המוסמכות, וכן עם כל גורם רלוונטי.
- אחריותו של הקבלן לכל נושא דרכי הגישה תהיה בלעדית ומוחלטת.
- עבור מילוי דרישות כל סעיף זה (כולל המצעים או אמצעים אחרים) לא ישולם לקבלן בנפרד התמורה לכך תחשב ככלולה במחירי היחידה השונים שבכתב הכמויות.

1.10

תאומים, אישורים ושעות עבודה

- 1.10.1 לפני תחילת העבודה הקבלן יגיש לאישור מחלקת בטחון של תש"א את רשימת העובדים, לרבות עובדים של קבלן משנה, שבכוונתו להעסיק במסגרת ביצוע העבודה. לא תורשה כניסתו והעסקתו של העובד אשר לא אושר על ידי מחלקת בטחון של חברת תש"א.
- 1.10.2 הקבלן מתחייב להצהיר על כל ציוד ו/או חומר שבכוונתו להכניס או להוציא בתאום עם המזמין.
- 1.10.3 לפני התחלת העבודה על הקבלן לקבל אישורים מהחברה ולתאם את העבודה בקשר לחציות, הצטלבויות או מעבר קרוב במקביל לקווי מים, ביוב, ניקוז ותעול, דלק, כבלי טלפון, חשמל ואיתות תת-קרקעיים ומעל עמודים, כדי למנוע תקלות ונזקים. לא תשולם לקבלן כל תוספת עבור הפרעות לעבודה שעלול להתקל בהן הקבלן מתוך הסיבות הנ"ל. כן תשולם תוספת עבור עבודות נוספות שיצטרך לעשות עקב גילוי מכשולים תת קרקעיים.
- 1.10.4 עם קבלת היתר העבודה על הקבלן לאתר במדויק, לפי הנחיות המהנדס, את הקווים והכבלים התת-קרקעיים ולגלות מקום החצייה או הצטלבות וכל המקומות האחרים הקרובים לתוואי העבודה בעבודת ידיים. על הקבלן לתקן כל נזק שיגרם עקב אי נקיטת אמצעי זהירות מתאימים או מחדלים אחרים על חשבונו הוא.
- 1.10.5 החברה תמסור לקבלנים אחרים ביצוע עבודות מסוימות באתר לפי מכרזים

- נפרדים. הקבלן יבצע את כל התאומים הנדרשים עם הקבלנים הנ"ל ולא תהיה לקבלן כל תביעה כספית נוספת בגין הפרעות ותאום עם קבלנים אחרים ויראה כי הם כלולים במחירי יחידה.
- 1.10.6. הקבלן יורשה להיכנס ולהיות נוכח במתקנים רק בשעות העבודה הרגילות בהם וכן על הקבלן לקחת בחשבון עבודה בימי שישי. תאום שעות העבודה יעשה עם מנהל המתקן הקבלן לא יהיה זכאי לפיצוי על הנזק שיגרם לו בשל הגבלות בעבודה הנובעות משעות העבודה הנהוגות במתקנים.
- 1.10.7. כל החפירות בדרכים יפתחו בתחילת יום העבודה ויסגרו תוך מספר שעות, לאחר הנחת הצנרת ומבחני לחץ על הקטע המונח.
- 1.10.8. על הקבלן להימנע מחסימת הכבישים (כבישי פטרולים וכד') ולאפשר מעבר חופשי בכביש במהלך העבודה. הקבלן ישמור ויתחזק את הכביש במהלך עבודתו. הקבלן יתקן כל בלאי ונזק שנגרם לכביש עקב עבודתו (שלא מחויב על פי תוכנית). אחזקת הכביש ותיקונו יהיו על חשבון הקבלן ויעשו לשביעות רצון מנהל המתקן.
- 1.10.9. אין לעשות כל עבודה, לרבות עבודות חפירה בשטח, ללא תיאום עם המפקח.
- 1.10.10.

אספקת חומרים וציוד

1.11

הקבלן יספק את כל החומרים, הציוד, העבודה לרבות חומרי בניה, הציוד, חומרי עזר, חומרי צביעה, ציפוי, תמיכות, אלקטרוודות ועוד לשם הוצאה לפועל של העבודה בצורה מקצועית לפי פרטי המפרט הטכני בנוסף לתעודות מזהות ותעודות טיב החומר ולשביעות רצונו הגמורה של המזמין. החומרים יהיו חדשים ומהאיכות הגבוהה ביותר הקיימת בשוק. החומרים והציוד אשר יסופק על ידי החברה והמזמין, רשומים בנספח א' של מפרט זה. מודגש בזה, כי הקבלן חייב לקבל אישור מוקדם של כל החומרים ופרטי הציוד הכלולים במכרז זה. למהנדס תשמר הזכות לדרוש שינויים בפרטי החומרים והציוד המסופק, כולל החלפת היצרן, תוספות וגריעת פריטים וכו'.

באם ידרוש ה"מהנדס" (או מפקח מטעמו) בכתב מהקבלן לספק חומרים ו/או שירותים מסוימים אשר אינם בכתב הכמויות או ברשימת החומרים, ישולם עבורם לקבלן כנגד קבלות בתוספת של 10% עבור ההוצאות.

החומרים והציוד שבהספקת החברה ימסרו לקבלן במחסן החברה.

תשלום בגין החומרים שבאספקת הקבלן יעשה באישור המהנדס ומול תעודות רכש/הזמנה מאושרות.

בדיקות

1.12

במהלך העבודה יקח המהנדס דגימות החומרים לבדיקות איכות. המהנדס יקבע את מועד הבדיקות, מקומן ומספרן. הבדיקות תעשינה לחומרים לפני ואחרי עיבודם, כדי להבטיח שהחומר בעיבודו עומד בדרישות המינימליות של המפרט. החומרים יבדקו בהתאם להוראות המהנדס ובמעבדות שתאושרנה על ידו.

תוצאות הבדיקות תיקבענה את התאמתם של החומרים לשימוש בעבודה.

הקבלן יסדיר את עבודתו כך שהבדיקות וההמתנה לתוצאותיהן לא ישבשו את מהלך העבודה

התקין. לא התקבלו טענות מצד הקבלן על עיכובים בעבודה עקב בדיקות אלו או המתנה לתוצאותיהן.

על הקבלן לספק, על חשבונו, את כל השירותים לביצוע הבדיקות, כגון: מים, חשמל, שמירה, הרחקת פסולת וכו'.

תשלום בגין בדיקות ודגימות חלים על הקבלן, עד ערך של - 1.5% מערך העבודה.

אחריות

1.13

הקבלן מצהיר בזאת שהוא בדק את התוכניות, ביקר באתר העבודה ובדק את כל האזורים. הקבלן אחראי לכל נזק שיגרם על ידו לקווים, מבנים קיימים וכל המותקן בהם, ציוד או אביזרים אחרים, והוא מתחייב לפצות את החברה על כל הנזקים שיגרם.

במידה והקבלן מעוניין להעסיק קבלני משנה עליו לקבל מראש את אישור המהנדס. אישור קבלן משנה על ידי המהנדס לא משחרר את הקבלן מאחריותו והתחייבויותיו כלפי החברה למילוי תנאי חוזה זה.

במידה והחברה תורה לקבלן להעסיק קבלן משנה לביצוע עבודה ייחודית/מסוימת תשולם לקבלן תמורה כוללת כנגד הצגת קבלות, בתוספת 10% בגין הוצאות.

המזמין רואה את הקבלן כבקיאה בהרכבת מערכות נשואות מפרט זה בהתאם לתקנים המוזכרים בו. הקבלן יהיה אחראי לפעולה תקינה של המערכות על כל מרכיביה במשך שנה מיום מסירת המתקן לידי המזמין.

במשך תקופת האחריות יתקן הקבלן על חשבונו, תוך 24 שעות (משעת הקריאה) כל תקלה או קלקול שיתגלה באחד ממרכיבי המערכת אשר הוא נגרם בגלל שימוש בחומרים לא מתאימים או חומרים באיכות גרועה או בגלל עבודה לקויה של הקבלן.

כל תקלה במערכת שנגרמה כתוצאה משימוש בחומרים לא מתאימים תתוקן ויוחלפו הפריטים בחומרים תקינים.

סילוק עודפים ופסולת

1.14

העודפים וכל הפסולת יסולקו על ידי הקבלן ועל חשבונו אל מחוץ לאתר העבודה ושטח המתקן, לאחר קבלת אישור המפקח.

המקום אליו יסולקו הפסולת והעודפים, הדרכים המובילות למקום זה, הרשות להשתמש במקום ובדרכים הנ"ל, כל אלה יתואמו על ידי הקבלן עם הרשות המקומית, על אחריותו של הקבלן ועל חשבונו. לעניין זה רואים את הפסולת והעודפים כרכוש הקבלן, אלא אם כן דרש המפקח במפורש כי חלקים מסוימים ממנה יאוחסנו לשימוש המזמין באתר העבודה ו/או בקרבתו.

סילוק העודפים והפסולת למרחק כלשהו, כפי שתואר לעיל, הינו חלק בלתי נפרד מכל סעיפי העבודה, בין אם הדבר נדרש במפורש באותם סעיפים ובין אם לאו, ובשום מקרה לא ישולם עבורו בנפרד. עודפי העפר המזוהם בדלק יימדד במ"ק, ויועמס למשאיות על ידי הקבלן ועל חשבונו ויועבר לאתר מורשה על חשבון החברה לאחר תאום עם הקבלן והאתר המורשה.

סידור השטח בגמר העבודה

1.15

עם גמר העבודה או כל קטע ממנה לפי הוראות המהנדס ולפני קבלתה על ידי המהנדס, יפנה הקבלן

ערמות, שיירים וכל פסולת אחרת שהמפקח יורה לסלקה מהאתר ובסמוך לו. הקבלן יהיה אחראי לכל העבודה ולכל הציוד שבאתר עד למסירתו למהנדס. הקבלן ימסור את האתר למהנדס במצב נקי ומסודר. החשבון הסופי יימסר לבדיקה רק לאחר עריכת קבלת העבודה בשטח ואישורה על ידי המהנדס והמתכנן. אישור החשבון הסופי יהיה בכל מקרה אחרי תאריך קבלת העבודה.

בטיחות

1.16.

בנוסף ומבלי לגרוע מהנאמר בנספח הבטיחות על הקבלן למלא אחר כל הוראות הבטיחות כמתואר להלן:

- ביצוע כל פעולה וכל שלב בעבודה טעון קבלת היתר עבודה חתום על ידי ממונה הבטיחות מטעם החברה. כמו כן, באחריות הקבלן לדאוג לקבלת היתר עבודה יומי לפני תחילת העבודות בשטח באותו יום.
- לצורך קבלת אישורי כניסה על הקבלן למסור רשימה שמית של כל העובדים באמצעות מילוי טפסים דרך יחידת הביטחון.
- הקבלן מצהיר כי מוכרות וידועות לו תקנות הבטיחות של החברה על כל פרטיהן וכן תקנות הבטיחות של משרד העבודה. הקבלן מתחייב בזה להבטיח השגחה קפדנית ולדאוג לכך שעובדיו ימלאו אחרי כל ההוראות המופיעות במסמכים המצוינים לעיל.
- המהנדס יהיה רשאי לציין ביומן העבודה של הקבלן הערות המתייחסות לנושא הבטיחות כולל דרישות לשיפורים באמצעי הבטיחות הנקוטים על ידי הקבלן. ציין המהנדס הערות כאמור ביומן הקבלן, יפעל הקבלן בהתאם לנדרש ללא כל דיחוי וההוראה הנ"ל תחשבנה חלק בלתי נפרד מתנאי החוזה.
- המהנדס יהיה רשאי לפי שיקול דעתו, להפסיק עבודת הקבלן בכל מקרה של אי קיום תנאי בטיחות עד לאחר נקיטת אמצעים מתאימים לשביעות רצונו. הפסקת עבודתו של הקבלן לא תזכה את הקבלן בפיצוי כלשהו, הן מהבחינה הכספית והן מבחינת לוח הזמנים אשר לו התחייב.
- על הקבלן לספק לעובדיו ביגוד מגן תקין ובהתאם לסוג עבודות. בכל מקרה חלה עליו
- המהנדס רשאי להפסיק עבודה אשר מתבצעת בניגוד להוראות, גם רשאי לפסול ציוד מגן, חגורות, חבלים, סולמות, אשר מסכנים לדעתו חיי אדם או מתקנים. הקבלן חייב להחליף ללא דיחוי וללא תמורה את הציוד שנפסל בציוד מתאים אחר.
- המהנדס רשאי לסלק כל אדם אשר לא יפעל בהתאם להוראות הבטיחות והנחיות ממונה הבטיחות של החברה ו/או נציגו.
- הקבלן ידאג לכך שהוא עצמו, עובדיו, סוכניו, קבלני משנה שלו וכל אדם אחר שבא בשמו או מטעמו, יכירו וינהגו לפי תקנות הבטיחות של החברה ו/או אמצעי זהירות כלשהם

המתחייבים לפי הנסיבות ובהתאם להוראות החוקים, התקנות, חוקי העזר וכן בהתאם לאמצעי הזהירות המקובלים והנהוגים בביצוע עבודות כאלה.

- הקבלן חייב לעיין ולהכיר היטב את תנאי הבטיחות והנהלים הנוגעים בדבר, לפני הגשת הצעתו, ולפני ביצוע כל עבודה. בעצם חתימתו על חוזה זה, או על הסכם זמני, מאשר הקבלן גם ידיעתו והתמצאותו בתקנות והנהלים הנ"ל.
- הקבלן לא ישתמש בציוד חשמלי לביצוע העבודות, אלא אם כן ציוד כזה נבדק תחילה על ידי בודק מוסמך. כמו כן לא יטפל הקבלן במכשיר חשמלי ולא יחברו לרשת בלי היתר מטעם ממונה בטיחות.
- הקבלן מתחייב בזה לשמור באופן שוטף על הסדר והניקיון באתר, במשך כל זמן ביצוע העבודה ידאג הקבלן לסילוק הפסולת אל מחוץ לשטח המתקן, על חשבונו, למקום מאושר על ידי הרשויות. הקבלן ימנע מחסימת מעברים דרכי גישה, אלא אם כן קיבל היתר לכך, מראש מאת המהנדס.
- על הקבלן לספק ולהחזיק באתר אמצעי כיבוי אש המתאימים להוראות הממונה על הבטיחות של החברה. כמו כן, יתדרך את עובדיו בהפעלת האמצעים הנ"ל.
- הקבלן אחראי לכך כי בכל עת שהותו יימצאו במקום אמצעי עזרה ראשונה מתאימים. כמו כן הקבלן יהיה אחראי לכך שבכל משמרת יהיה עובד אחד הבקיא בשימוש באמצעי העזרה ראשונה האמורים.
- הקבלן אחראי לכך שבכל משמרת יימצא באתר רכב אשר יתאים לשמש כרכב חירום בעת הצורך. הרכב ימצא באתר בכל עת שמתבצעת בו פעילות כלשהי.

פרק 2

עבודות צנרת

תוכן עניינים

כללי	3.1
צנרת ואביזריה	3.2
צנרת מיוצרת באתר	3.3
חיתוך הצנרת	3.4
מאמצים במערכת הצנרת	3.5
ייצור והתקנת תמיכות	3.6
טיפול והנחת צנרת תת קרקעית	3.7
מבחני לחץ	3.8
תיקוני צבע ו/או ציפוי	3.9
התחברות לקווים ומערכות קיימים	3.10

3. עבודות צנרת

3.1. כללי

פרק זה של המפרט מתייחס לעבודות ייצור הצנרת הטרומית ועבודות הרכבת הצנרת באתר. עבודות ההרכבה יבוצעו במקום עפ"י שרטוטי מערך, המבטים והחתכים. כל המידות המופיעות בשרטוטים לגבי הרכבת הצנרת הן מקורבות בלבד ועל הקבלן למדוד ולהתאים באתר את המידות הסופיות. לא תשולם כל תוספת עבור מדידות והתאמות באתר. עבודות הרכבת הצנרת העלית ותת קרקעית יבוצעו בהתאם למתואר בפרק זה של המפרט ובהתאם לנאמר בתקנים הרלוונטיים המהווים חלק בלתי נפרד ממפרט זה.

לא תשולם כל תוספת בגין ייצור טרומי או באתר או בגין הובלה וכד' של חלקים שונים לצורך הרכבה באתר.

סדר עדיפויות לביצוע העבודות ייקבע על ידי המהנדס.

3.2. צנרת ואביזריה

כל הקטרים המסומנים בתכניות והמפורטים ברשימת הכמויות הינם קטרים נומינליים ונתונים באינטשים.

צנרת

- עד 10" צנרת שחורה A105 Gr B sch.40
- מ 12" עד 24" צנרת שחורה " API 5LX42 w.t= 0.375

אביזרי צנרת

כל אביזרי הצנרת יעמדו בדרישות התקן ANSI על כל פרקיו הרלוונטיים.

3.3. צנרת מיוצרת באתר

ייצור והתקנת הצנרת כאמור בסעיף זה כולל אבל לא מוגבל בפעולות כלהלן:

- קבלת צינורות ואביזרים בקרבת אתר ביצוע. העמסתם, הובלתם ופריקתם בבית מלאכה של הקבלן ו/או לאזור העבודה בשטח האתר, צביעה ועטיפת הצנרת, הובלתה ופריקתה במקום ביצוע העבודה.
- חיתוך צנרת למידות כולל מידות וסימון של החלקים בהתאם למידות הנקובות בשרטוטים והמציאות בשטח, ניקוי פנים הצינורות מחול או מגופים זרים על ידי אויר דחוס או לפי שיטה שיאשר המהנדס, בדיקת סימון קטעים מייצור טרומי בהתאם לתכניות וסידורם, הכנת מדרים, השחזות והכנות לריתוך, כאשר הצנרת המוברגת או בעלת חיבור ריתוכי תושבת, יש להכין את הקצוות בהתאם לתקנים

המוגדרים.

- התקנת והכנת מערכות הצנרת לריתוך וחיבור כולל ביקורת סופית של המידות וריתוכים נקודתיים.
- הרכבה סופית של מערכות הצנרת בהתאם לתכניות ולמפרטים.
- ייצור והתקנת תמיכות, מתלים, רגלי צינור וכדומה, הכל לפי השרטוטים והוראות המהנדס באתר.
- הרכבת מגופים ושסתומים ואביזרים אחרים.
- שטיפת פנים הצנרת.
- עריכת מבחני לחץ.

חתוך הצינורות

3.4

חיתוכים ישירים יהיו במישור ניצב לציר הצינור. חיתוכים אלכסוניים ייעשו לפי הזווית הדרושה, באופן ששפת החתוך תהיה במישור אחד. החיתוכים יבוצעו במכשיר חתוך מכני או ביד בעזרת מכשיר כיוון. אזור החיתוך ינוקה בהשחזה עד לקבלת פני מתכת נקיים. אין בשום אופן להשתמש בחיתוך בלהבה בשטח המתקן, אשר לא אושר לעבודות חמות.

מאמצים במערכות הצנרת

3.5

אין בשום מקרה "למתוח" את הקווים כדי להתאימם ליציאות הצינוד ו/או צנרת אחרת אליהם הקו מתחבר.

יש להקפיד שלא יוצרו שום מתיחויות בקו או בצינוד אשר אינו מוגדר בתכניות. אחרי סגירת כל האוגנים וגמר הריתוכים בקו בשלמותו, יש לפתוח את האוגן המתחבר לצינוד בנוכחות המהנדס ולהוכיח שאין הזזה ב- "ALIGNMENT" של הצינוד או הקו.

במקרה שיש צורך בהתאמה היא תבוצע לפי הוראות המהנדס על חשבון הקבלן.

פתיחת וסגירת האוגנים, לבדיקה ו/או לתיקון יעשו על חשבון הקבלן.

ייצור ותקנת תמיכות מתלים וכו'

3.6

תמיכות הצנרת

- תמיכות יבוצעו במקום על פי הוראות המהנדס ועפ"י השרטוטים. במידת הצורך יש לתמוך את הקווים בעת הרכבתם כדי למנוע נזקים לצנרת, בעזרת תמיכות ארעיות. יש להימנע מלרתך אל הצנרת את התמיכות הזמניות ולהעדיף שימוש

בשיטת קשירה ו/או תפיסת "קלמרות" כדי לתמוך בצורה זמנית חלקי צנרת. יש להקפיד לא לתמוך בצורה זמנית מערכות צנרת כבדות אל קונסטרוקציה אשר לא תוכננה לשאת משקלים מסוג זה.

דרישות צביעה כלליות ומערכת צבע ראה בחלק 3.

התמיכות הזמניות **לא ישולמו בנפרד** ויש ויכללו במחירי היחידה השונים שבכתב הכמויות.

טיפול והנחת צנרת תת קרקעית

3.7

3.7.1 טיפול והנחת צנרת תת קרקעית יעשה בהתאם להוראות המפורטות להלן:

- אסור בהחלט להפיל את הצינורות על הקרקע או על הצינורות האחרים.
- בעת הרמת והורדת צינור במנוף יש להבטיח שליטה גמורה על הצינור בהיותו תלוי באוויר, באופן שלא יתנגש בשום עצמים העלולים לפגוע בשלמות הצינור והציפוי.
- אין להעביר צינורות המונחים על שקי חול על ידי גרירה או גלגול, אלא יש להרימם במנוף או באמצעי אחר ולהניחם בזהירות במקום החדש.
- כל צינור שיונח על שקי חול יאובטח נגד גלגול.
- אסור להתהלך על הצינורות המונחים בשטח.
- יש לשמור על הצינורות ממגע עם כלי עבודה ממתכת או עצמים כבדים העלולים לפגוע בציפוי שעל פני הצינור. לשם הרמת הצינורות והורדתם אין בשום אופן לכרוך כבלים או כבלי פלדה מסביב לצינור אלא להשתמש ברצועות אשר רוחבן לא יקטן מ- 25 מ"מ או במלקחי הרמה מיוחדים שלא יפגעו בציפוי הצינור.

הרכבת הקטעים של צנרת תת קרקעית

3.7.2

הצינורות יחוברו זה לזה על ידי ריתוכים לפי המפורט בפרק 4 כשהם מונחים בצד התעלה או בתוך התעלה. יש לדאוג להתאמה מלאה של קטעי הצנרת לפני הריתוך הסופי.

סתימת צינורות בהפסקת עבודה

3.7.3

בקץ יום עבודה ובכל הפסקה אחרת בעבודות יש לסתום את קצוות הקטעים המרותכים וקצוות הצינור על ידי פח בריתוך נקודתי או בצורה אחרת שתאושר על ידי המפקח בשטח.

3.8. מבחני לחץ

3.8.1. כללי

כל מערכות הצנרת המוגדרות על השרטוטים יעברו מבחן לחץ הידרוסטטי במים בהתאם להוראות המהנדס בלבד.

3.8.2. שטיפת הקווים

לפני ביצוע מבחן לחץ יש לשטוף את הקווים בזרם מים "מתוקים" ולוודא שהמערכת נקייה ומוכנה לבדיקה סופית.

שטיפת הקווים, בספיקה התואמת מהירות זרימה של לפחות 3 מטר/שנייה.

זמן השטיפה יבטיח לפחות 3 החלפות נפח הצנרת הנבדקת.

כל החיבורים הזמניים וההכנה עבור מבחן הלחץ ייעשו על חשבון הקבלן ולא ישולמו בנפרד.

3.8.3. תהליך בדיקת לחץ

לא יוחל במילוי מערכת במים אלא לאחר מתן אישור המהנדס.

א. בדיקת לחץ לצנרת לחץ:

הקו ימולא בהדרגה ובאיטיות כדי למנוע הלם רעידות הצינורות וכדי לאפשר יציאת כל האוויר מהצינורות. במקרה ויתגלו דליפות באוגנים, באטמי האבזורים, במידה ויידרש תיקון, ריתוך כלשהו, יש לרוקן את הקו לפני ביצוע התיקון.

לאחר שהקו עמד מלא מים ללא דליפות, הלחץ יועלה בהדרגה עד **18 בר**. הקו הישאר תחת לחץ למשך זמן הבדיקה, אך לא פחות ארבע (4) שעות.

שני (2) מדי לחץ מכויילים ישמשו למבחן לחץ עבור כל הקו החדש.

אם במשך תקופה זו לא תהיה כל ירידה בלחץ שאפשר לייחסה לדליפות, ייחשב הקו כעומד בבדיקות הלחץ. אם ירד הלחץ שלא עקב שינויי טמפרטורה ו/או יאותרו דליפות "הזעות" וכו' יש לתקן את הפגמים ולחזור על הבדיקה עד אשר הקו יעמוד בבדיקת הלחץ לשביעות רצון המהנדס. לחץ הבדיקה יבוצע לפי תקן ASME B 31.4 עבור צנרת העומדת בלחץ פנימי.

בגמר מבחן הלחץ, על הקבלן לרוקן את המים למקום שיצוין על ידי המהנדס, לפתוח את כל הפתחים שנסגרו לצורך המבחן ולבצע נישוף הקווים באמצעות אוויר דחוס. כמו כן, יש להוריד את כל החסמים שהורכבו ולסגור את כל פתחי האוורור, הכל בהתאם לשרטוטים והוראות המהנדס. לאחר מבחן בלחץ על הקבלן למסור את הקווים נקיים, ריקים ומוכנים לשימוש.

לאחר מבחן הלחץ לא יורשו שום ריתוכים בקו, כולל ריתוכים חיצוניים, כל ריתוך ו/או

חיתוך נוסף שיידרש כתוצאה מטעות או "שיכחה" יחייב את הקבלן לערוך מבחן לחץ נוסף. העבודות הכרוכות בעריכת מבחני הלחץ לא ימדדו ולא ישולמו בנפרד ותמורתם כלולה במחירים השונים שנקב הקבלן בכתב הכמויות בסעיף טיפול בצנרת. לאחר התקנת הצנרת והמערכות, תבוצע בדיקה בהזרמה לאיתור נזילות מחיבורי הצנרת. על הקבלן להיות נוכח בבדיקה זאת כשהוא ערוך לטיפול בבעיות שיצוצו במהלכה.

תיקוני צבע ו/או ציפוי

3.9

לאחר הנחת הצנרת, ביצוע מוצלח של מבחן הלחץ ונישוף הקווים יתקן הקבלן את כל הפגמים בצבע או בציפוי חיצוני וישלים את הצבע או הציפוי סביב חיבורי הריתוך, האביזרים וכו'. התיקונים הנ"ל ייבדקו על ידי המהנדס. השלמת הציפוי תעשה בהתאם להוראות יצרן הציפוי ותהיה שוות ערך לציפוי הצנרת.

התחברות לקווים או מערכות קיימים

3.10

התחברות למערכות צנרת קיימות תבוצע על ידי הקבלן לאחר ביצוע מבחני לחץ בתיאום מלא עם המהנדס ובפיקוחו. כל נזק שייגרם על ידי הקבלן למערכות צנרת הקיימות יתוקן מייד על ידי הקבלן ועל חשבונו.

פרק 3

עבודות ריתוך

תוכן עניינים

כללי	4.1
הכנה לריתוך	4.2
ביצוע הריתוך	4.3
עבודות "חמות"	4.4
אלקטרודות	4.5
בדיקת ריתוכים	4.6
רתכים	4.7

4 עבודות ריתוך

4.1 כללי

פרק זה של המפרט מתייחס לאופן ביצוע ודרישות כלליות לתהליך הריתוך, אלקטרודות, רתכים וביצוע בדיקות הריתוכים. ככלל כל עבודות הריתוך, אשר על הקבלן לבצע במסגרת העבודה, יעשו על ידי ריתוך השקה או ריתוך תושבת בקשת חשמלית. לפני תחילת העבודה ימסור הקבלן לאישור המהנדס את כל פרטי השיטות ותהליכי הריתוך אשר בדעתו להשתמש בהם.

על הקבלן לקבל היתר עבודה מממונה הבטיחות של החברה לעבודות החמות ומיקומן בשטח המתקן.

4.2 הכנה לריתוך

לפני התחלת הריתוכים על הקבלן לבצע מספר פעולות אשר מהוות יחד הכנת הצנרת לריתוך:

- בדיקת שלמות הצנרת - לא יעשה שימוש בצינור או אביזר צנרת פגום.
- ניקוי מוחלט של הצנרת והאביזרים, קצוות המיועדים לריתוך במיוחד משמן, גריז וכל לכלוך אחר.
- ריתוכים בשטח בקרבת צנרת דלק או בתעלה יעשו לאחר אישור ממונה בטיחות.

4.3 ביצוע הריתוך

כל עבודות יצור הצנרת הטרומית יעשו בהתאם לתכניות ותקן ASME B 31.4 על כל פרקיו הרלוונטיים.

טיב העבודה יעמוד בדרישות התקן API 1104.

בזמן עבודות הריתוך באתר, יש להגן על הציודים מפני ניצוצות על ידי יריעות אסבסט שתסופקנה על ידי הקבלן ועל חשבונו.

בתנאי מזג אויר בלתי נוחים כגון: גשם, רוחות וכדומה יש להגן על עבודות הריתוך באמצעים מתאימים, כגון: סוככים מחיצות וכדומה או להפסיק את עבודות הריתוך, אם המהנדס ידרוש זאת. בריתוך במספר מחזוריים ינוקה כל מחזור גמור, ניקוי יסודי מסייגים וחומר זר לפני ריתוך המחזור הבא עליו.

4.4 עבודות "חמות"

א. כל העבודות "חמות" יעשו בהתאם לתוכניות ולתקנים המפורטים מטה:

- API Publication 2009 - Safe Practices in Gas Electric Cutting and Welding in Refineries, Gasoline Plants, Cycling Plants and Petrochemical Plants

- API Publication 2200 - Repairs of Crude oil, Liquefied Petroleum Gas and Products Pipeline.
- API Publication 2201 - Procedures for Welding or Hot Tapping on Equipment Containing Flammables.
- API Publication 2209 - Pipe Plugging Practices.
- API Publication 2217 - Guideline for Confined Space Work In the Petroleum Industry.

ב. כל העבודה תבוצע אך ורק בהתאם ללוח זמנים ונהלים אשר יוכנו מראש על ידי הקבלן ויאושרו על ידי המהנדס בכתב.

ג. העבודה תבוצע תחת השגחתו ובנוכחותו של מנהל עבודה מוסמך ומנוסה מטעם הקבלן.

ד. ביצוע העבודה טעון קבלת היתר עבודה בכתב של ממונה הבטיחות מטעם החברה והקבלן לא יתחיל בעבודה טרם מלאו כל דרישות הבטיחות. כל ציוד הבטיחות, ציוד כיבוי אש וציוד עזרה ראשונה שיידרש על ידי ממונה הבטיחות יובא לאתר על ידי הקבלן ועל חשבוננו.

4.5 אלקטרודות

האלקטרודות צריכות להתאים לדרישות ההוצאה האחרונה של התקן האמריקאי

5.1 AWS SFA.

הצינורות ירותכו, ריתוך שורש, באלקטרודות מהסוג E6010 או אחרות המאושרות על ידי מכון התקנים הישראלי, המילוי והכיסוי יבוצע ע"י אלקטרודות מסוג E7018.

האלקטרודות אשר טיבן נפגע תפסלנה.

אלקטרודות שנפסלו יוחרמו על ידי המהנדס ויוחזרו לקבלן לאחר גמר העבודה.

לפני השימוש יש לייבש את האלקטרודות בתנור עם טרמוסטט ופירומטר אשר יקבל אישור המהנדס. הייבוש יעשה כדלקמן:

אלקטרודה מאריזה מקורית - 150 מעלות צלזיוס במשך שעתיים לפחות.

אלקטרודה שספגה לחות - 250 מעלות צלזיוס במשך שעתיים לפחות.

4.6 בדיקת ריתוכים

המהנדס או בא כוחו המוסמך יפקחו על טיב הריתוכים וביצועם. אין לבצע תיקונים בריתוכי מחזור השורש או מילוי ללא קבלת רשות המהנדס, אולם קבלת רשות זו אינה פוטרת את הקבלן מאחריותו לטיב העבודה. כל התיקונים בריתוכים יעשו לפני הרכבה סופית ולפני ביצוע ציפוי מגן ולא יורכב כל קטע אלא לאחר קבלת רשות המהנדס.

צילומי רדיוגרפיה של ריתוכים יבוצעו על חשבון המזמין בהתאם לדרישות התקן API-1104 על 33% של כלל הריתוכים. במידה ויהיו ריתוכים פגומים יבוצעו צילומים חוזרים לאחר תיקונם על חשבון הקבלן. הרחבת היקף בדיקות רדיוגרפיה תעשה במקרה הצורך על פי שיקול דעתו של המהנדס. על הקבלן להגיש את כל העזרה הדרושה לביצוע הבדיקות כולל התקנת פיגומים במידת הצורך או אי פירוקם עד גמר ביצוע הבדיקות. עבודות הנ"ל לא תשולמנה בנפרד ויש לראותם ככלולים במחירי היחידה השונים שבכתב הכמויות.

4.7. רתכים

הקבלן יעסיק בכל עבודות הריתוך לפי חוזה זה רק בעלי דרגה מקצועית נאותה. כל רתך יידרש לעבור מבחן הסמכה בהתאם לדרישות התקן ASME - B 31.4, מבחן ההסמכה יתבצע על חשבון הקבלן.

המהנדס רשאי לשחרר ממבחן הסמכה בעלי תעודת הסמכה בהתאם לתקנים הנ"ל, אשר עבדו במשך השנה האחרונה ברציפות בעבודות ריתוך דומות. תעודת ההסמכה, הנדרשת תהיה מאחד מהמוסדות האלו: מכון התקנים, הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל, חברת החשמל לישראל בע"מ, בתי זיקוק לנפט בע"מ.

הקבלן יציג את רשימת הרתכים למהנדס לפני תחילת העבודה. המהנדס רשאי לדרוש את החלפתו של כל רתך אשר, לפי דעת המהנדס אינו עומד ברמה מקצועית נאותה או אינו מתאים לעבודה מכל סיבה אחרת.

הרתכים יצוידו בבגדי עבודה ומגן מתאימים, אשר יסופקו על ידי הקבלן ועל חשבונו.

כל ההוצאות והחומרים הנדרשים בגין בחינת הרתכים לא תשולמנה לקבלן בנפרד והן נחשבות ככלולות במחירי היחידה השונים שבכתב הכמויות.

פרק 4

עבודות צביעה וציפוי

תוכן עניינים

כללי	5.1
עבודות צביעה וציפוי	5.2
דרישות צביעה כלליות	5.3
עטיפת הצנרת התת קרקעית ותיקון עטיפת.	5.4

5.

עבודות צביעה וציפוי

5.1. כללי

על הקבלן לבצע הכנה לצביעה וצביעת כל הצנרת עילית ותת קרקעית חשופה, הכנה והשלמת עטיפת כל הצנרת התת קרקעית בסרט פלסטי כפול. העבודות הכרוכות בהכנה לצביעה, צביעה ועטיפת הצנרת, לרבות כל הציוד וחומרי הצביעה הנדרשים, לא ימדדו ולא ישולמו בנפרד ותמורתם כלולה במחירים השונים שנקב הקבלן בכתב הכמויות בסעיפי טיפול בצנרת וסעיפי קונסטרוקציה.

5.2. עבודות צביעה

דרישות צביעה, הכנת שטח לפני צביעה, חומרים, צבעים, מערכות הצבע ראה במפרט טכני של תש"א. יש לאשר מערכת צבע ע"י המפקח.

5.3. דרישות צביעה כלליות

- א. אין לצבוע שילוט של יצרני הציוד.
- ב. חומרי הצבע, המדללים וכל הציוד הדרוש לצביעה יסופקו על ידי הקבלן ועל חשבונו.
- ג. הצביעה תעשה בהתאם להוראות היצרן ליישום צבעים.
- ד. כל מערכת הצבע והמדללים ירכשו מיצרן אחד.
- ה. אין להתחיל בעבודות הצביעה אלא לאחר שיסתיימו כל הבדיקות.
- ו. במקומות בהם תהיה הצביעה המשך לצבע קיים יהיה על הקבלן לבצע ניקוי וצביעה על ידי חפיפה של 15 ס"מ לפחות על גבי הצביעה הקיימת בצורה שהמפגש יהיה אחיד וחלק.
- ז. על הקבלן להגן, על ידי כיסוי או בכל דרך אחרת, על שטחים צבועים באופן סופי ו/או על שטחים צבועים קיימים מכל כתמים, טיפול או לכלוך אחר הנובע מעבודתו.
- ח. במידה ויתגלו "פגמים" כתוצאה מאי קיום הנ"ל, או למרות נקיטת אמצעים כאמור לעיל יהיה על הקבלן לבצע, על חשבונו, את התיקונים הדרושים כפי שיוורה המהנדס.
- ט. בכל המקומות בהם יהיה בשימוש המושג "שכבה" יהיה עובי השכבה היבשה בהתאם לדרישות מפורטות מטה. כל שכבה הדרושה תצבע בגוון שונה על מנת לאפשר בדיקת השכבות השונות.
- י. זמן המתנה בין השכבות מינימום 24 שעות.

כל עבודות הצביעה יעשו בנוכחות המהנדס ויבדקו על ידו.

תמיכות פלדה 5.3.1.

היקף העבודה:

כל תמיכות יגולונו ויצבעו.

הפלדה תהייה בהרכב כימי מתאים לגליון חם, שייבדק לפי תעודות יצרן הפלדה לפני ייצור הקונסטרוקציה המגולוונת.

יש לבצע הכנה לגליון חם וחורי ניקוז לפי המלצת המגלוון החם.

טיב הגליון:

טיב הגליון, עוביו ואופן יישומו יהיו בהתאם לדרישות של ת"י 918 "ציפוי אבץ בטבילה חמה על מוצרי פלדה".

משקל הציפוי ליחידת שטח מצופה יהיה 500 ג"ר/למ"ר כלומר 70 מיקרון עובי.

קירור באוויר או במים נקיים בלבד, ללא כרומטים. החלקים לא יהיו ערומים ומונחים זה על זה ביציאה מהאמבט, ע"מ לקבלת קצב קירור באוויר מהיר ככל שניתן.

לאחר גליון ולפני צביעה, יש להוריד קוצי אבץ ואפר אבץ ולנקות את פני שטח הגליון החם.

הכנת שטח לצביעה:

שטיפת חול קלה בלחץ נמוך להסרת ברק וחספוס קל של שטח פני האבץ.

מערכת הצביעה:

עובי (מיקרון)	מספר שכבה	מערכת הצביעה
50	1	יסוד אפוגל מתאים לגליון
80-100	1	ביניים אפיטמרין סולקוט אפור בהיר
50	1	צבע עליון טמגלס ברק משי בגוון לפי המזמין
מינימום 180	3	סה"כ: מינימום TDFT (מעל לגליון החם)

תיקונים:

בכל חיתוך או ריתוך בחלקים המגולבנים ייצבע המקום ע"י קבלן הצבע בצבע יסוד אפוקסי עשיר אבץ SSPC של "טמבור" בעובי כ- 100 מיקרון, לאחר שטיפת החול.

5.4 עטיפת הצנרת התת קרקעית ותיקון עטיפת.

דרישות לעטיפת צנרת תת-קרקעית ואביזרים ראה במפרט טכני של תש"א.

יש לבצע ציפוי ראשי ריתוך, קשתות, TEE באמצעות מערכת סרטי עטיפה קרה.

יישום העטיפה יבוצע ע"י הוראות היצרן:

- א. בראשי ריתוך, יש לחשוף לפחות 15 ס"מ לכול צד מציר הריתוך הנדרש.
- ב. ניקוי חול בזלת של הצינור לדרגה של SA 2½.
- ג. יישום שכבת יסוד (פריימר) מתאים יבוצע על קטעי צינור נקיים, לפי הוראות היצרן.
- ד. מיד לאחר יישום שכבת היסוד תיכרך עטיפת הצינורות בכריכות לולייניות אחידות. את מתקן העטיפה יש לכוון כך שהעטיפה תונח מסביב ותכסה כליל את שכבת היסוד שעל הצינור.
- ה. בעת כריכת סרט העטיפה יש להקפיד על מתיחה הולמת של הסרט. לא יורשה כל קימוט בעטיפה.
- ו. יישום העטיפה בסרט לרבות ניקוי דופן הצינור ובדיקות הטיב יבוצעו בהתאם לדרישות הפרקים 3 ו-4 של התקן ANSI/AWWA G214-83
- 5.4.1 **תיקוני עטיפה**

אין לבצע עבודות עטיפה בגשם או כשהצינור רטוב, מכוסה טל או "מלוכלך".

תיקון העטיפה יבוצע ע"י מערכת סרטי עטיפה מדגם DENSOLEN N60-S20 או Kebulin C50-C לעטיפה קרה.

- א. יש לחשוף לפחות 5 ס"מ לכול צד מסביב התיקון הנדרש.
- ב. ניקוי חול בזלת של הצינור לדרגה של SA 2½.
- ג. יישום שכבת יסוד (פריימר) מתאים יבוצע על קטעי צינור נקיים, לפי הוראות היצרן.
- ד. מיד לאחר יישום שכבת היסוד תיכרך עטיפת הצינורות בכריכות לולייניות אחידות. את מתקן העטיפה יש לכוון כך שהעטיפה תונח מסביב ותכסה כליל את שכבת היסוד שעל הצינור.
- ה. בעת כריכת סרט העטיפה יש להקפיד על מתיחה הולמת של הסרט. לא יורשה כל קימוט בעטיפה.
- ו. יישום העטיפה בסרט לרבות ניקוי דופן הצינור ובדיקות הטיב יבוצעו בהתאם לדרישות הפרקים 3 ו-4 של התקן ANSI/AWWA G214-83.
- ז. צינורות עטופים יטופלו אך ורק בלולאות או ברצועות רחבות למניעת הינזקות העטיפה.
- ח. הקטעים בהם הסרט קרוע או מקומט, יתוקנו ביד לשביעות רצונו של המפקח.

פרק 5

הצבה והרכבת הציוד

תוכן עניינים

כללי	6.1
רכישה ואספקת ציוד	6.2
תחילת העבודה	6.3
הובלה ואחסון	6.4
קביעת הציוד במקומו	6.5
שיורר	6.6
דייס בלתי מתכווץ	6.7
שמנים	6.8
הרצה רטובה ומסירת הציוד	6.9
כלי עבודה מיוחדים	6.10

הצבה והרכבת ציוד

כללי

.6.1

פרק זה של המכרז מתייחס לדרישות ואופן רכישה, הובלה, שינוע, אחסנה והרכבת ציוד תהליכי אשר מתוכנן להתקנה על פי התוכניות ובשלבם השונים של הפרוייקט.

הציוד שיוקם במסגרת הפרוייקט כולל אך אינו מוגבל ל:

- משאבות אנכיות לשינוע דלק
 - מסננים
 - מגופים ומגופים מפקדים
- בנוסף לציוד מכני פרק זה של המכרז מתייחס להתקנה מכנית של מכשור .

רכישת ואספקת ציוד

.6.2

רכש ציוד המיועד להתקנה בפרוייקט זה יעשה על ידי המזמין. אספקת הציוד ממחסני החברה לאתר העבודה יעשה על ידי הקבלן

תכולת העבודה

.6.3

העבודה שעל הקבלן לבצע לפי פרק זה כוללת:

- העמסת כל הפרטים במקומות האחסון, הובלתם אל מקומות ההצבה ופריקתם במקום שיורה המהנדס.
- בדיקת יסודות הבטון וניקוי היסודות במידת הצורך.
- מדידה, סימון והתקנת ברגי עיגון.
- הרמה, הצבה והתקנת הציודים על יסודות במקומות המיועדים לכך.
- התקנת מנועים של משאבות.
- פילוס הציודים לאחר הצבתם כולל שימוש בפחיות כוונון (שימסים).
- סגירת האומים והידוקם (רק לאחר קבלת אישור בכתב מהמהנדס).
- מילוי דייס כפי שיידרש.
- בדיקת שיוור הציוד (ALIGNMENT) על פי הוראות היצרן בטולרנסים הנדרשים.
- מילוי שמנים וחומרי סיכה (במידת הצורך).

- ביצוע הרצה רטובה ושיזור סופי (עבודה זו תעשה בנוכחות נציג היצרן ותחת פיקוחו והנחיותיו הצמודים).

6.4. הובלה ואחסון

הקבלן יהיה אחראי לאופן הנכון ולרמה המקצועית הנאותה של הובלתם, שינועם ואחסנם באתר העבודה, במקום שיוורה המהנדס, של כל פריטי הציוד.

הקבלן יקפיד על הוראת היצרן בדבר הובלת, שינוע ואחסנת הציוד. כל כלי ההרמה שיידרשו לביצוע העבודות יסופקו על ידי הקבלן ונכללים במחירי היחידה השונים.

הכלים הנ"ל יהיו במצב תקין ומתאימים ליעודם, בעלי תעודות בדיקה תקפות על ידי בודק מוסמך. שיטות ודרכי ההרמה וההובלה יבדקו ויאושרו על ידי המהנדס, אך למרות האמור לעיל - האחריות המוחלטת חלה על הקבלן.

בעת האחסון שטחי מגע ופתחים בחלקים רגישים יכוסו או ייסתמו כהלכה לפי הצורך, לשביעות רצונו של המהנדס. כל סידורי האחסנה טעונים אישור המהנדס בכל הנוגע למקום וההתאמה לצרכים.

חלקים מהציוד שיפורקו יסומנו באופן שניתן יהיה לזהותם.

על הקבלן לפתוח אריזות הציוד ולוודא הגנתו הנאותה בפני קורוזיה. ההגנה נגד חלודה תבוצע על ידי מריחת משחה מתאימה ו/או כיסוי נגד השפעת מזג האוויר.

6.5. קביעת הציוד במקומו

על הקבלן לבצע את כל עבודות המדידה והפילוס הדרושות להצבה והרכבה נכונה של הציוד, אשר יחובר ליסודות הבטון על ידי ברגי עיגון או יותקן על גבי צנרת (באוגנים או בהברגה).

הצבת הציוד תבוצע בהתאם למפרט של יצרן הציוד.

במצב הסופי חייב כל הציוד להיות מאובטח אבטחה מלאה נגד תזוזות ונגד רעידות.

הביצוע של כל יחידת ציוד ייבדק בכל מקרה והוא חייב באישור המהנדס.

תוצאות הבדיקה תרשמנה ביומני העבודה.

6.6. שיוור

הצמדה של משאבה והמנוע נקבעת בבית החרושת על המסגרת כדי להבטיח את השיוור (ALIGNMENT) של שני חצאי המצמד.

לאחר קביעת היחידה יש לקבוע את שיוור המצמד לשלושה תנאים:

מרווח בין החצאים, סטייה זוויתית ותזוזה של גלי המשאבה והמנוע.

בדיקה זו חייבת להתבצע לפני הרצת הניסיון ולאחר גמר כל החיבורים המכניים של המערכת. בכל מקרה יש לנהוג בהתאם להוראות ההרכבה של היצרן.

הפעולה של בדיקת השיזור תבוצע על ידי הקבלן בנוכחות נציג היצרן ותחת הנחיתו הצמודה והיא מהווה חלק בפעולת ההרכבה. לא ישולם בנפרד עבור בדיקת השיזור.

6.7. דייס בלתי מתכווץ

לאחר העיגון יש לדייס את תחתית הפלטה בדייס בלתי מתכווץ כדוגמת VGM V1 PAGEL – GROUT או סיקה גראוט 214.

6.8. שמנים

לאחר התקנת הציוד במקומו ימלא הקבלן שמנים וחומרי סיכה ויגן על הפתחים, תוך שימוש בחומרי אטימה, פקקים וכיסויים זמניים.

אמצעי ההגנה וחומרי הסיכה יהיו בהתאם להוראות יצרן הציוד ויסופקו על ידי הקבלן ועל חשבונו.

6.9. הרצה רטובה ומסירת הציוד

בתום התקנת הציוד במבנה או בשטח, תיערך הרצה רטובה של הציוד על ידי נציגי תשי"ן.

במשך כל זמן ההרצה יהיו נציגיו המקצועיים של הקבלן נוכחים באתר, יטפלו בציוד, יבוצעו הכיוונים והוויסותים הנדרשים (בהתאם להנחיות המהנדס), יודאו העדר תקלות.

הפעלת הציוד הראשונה תעשה אך ורק באישור בכתב של המהנדס ובנוכחותו.

ההרצה של המשאבות תעשה בהתאם ועל פי הוראות יצרן המשאבות.

רק לאחר שהציוד הנבדק יפעל בצורה תקינה, ללא תקלות וכנדרש על פי המפרטים, הוא יימסר לידי המזמין.

6.10. כלי עבודה מיוחדים

אם דרושים כלי עבודה מיוחדים, לא סטנדרטיים, לשם התקנה, פירוק, אחזקה ותיקון של פרטי הציוד המסופקים על פי מכרז/חוזה זה, הקבלן ימסור למזמין בגמר העבודה שתי (2) מערכות של כלים אלו. הכלים יהיו באיכות מעולה מצופים ציפוי מגן.

כלים אלו לא ישמשו להתקנת הציוד על ידי הקבלן.

חלק 2-

עבודות הנדסה אזרחית

תוכן עניינים

שם הסעיף	מס' הסעיף
כללי	00
עבודות עפר בטון	01
עבודות בטון יצוק באתר	02
עבודות צביעה לפלדה	11
עבודות מסגרות חרש	19
פירוקים והריסות	24

הקדמה

תנאים כלליים מיוחדים

00 כללי

תיאור העבודה

חוזה / מכרז זה מתייחס לביצוע עבודות עפר, עבודות בטון יצוק באתר ועבודות מסגרות חרש.

כל האמור יבוצע לפי התכניות וכמפורט בכתבי הכמויות ובמפרט המיוחד.
א. העבודה כוללת:

- עבודות עפר, מצעים וכו'.
- עבודות בטון יצוק באתר.
- עבודות מסגרות חרש.
- עבודות לוואי שונות.

מפרטים מיוחדים משלימים

1. פרק 01 - עבודות עפר בטון

1.1. חפירה בשטח – חפירת תעלות

- א. הקבלן יסמן ע"י מודד מוסמך את כל העבודות לביצוע, כולל סימון המילוי והחפירה בכל מקום. רק לאחר אישור הסימון ע"י המפקח יוכל הקבלן להתחיל לעבוד.
- ב. בכל מקום בו מוגדר בפרק זה חפירה, הכוונה היא לחפירה ו/או לחציבה מכל סוג שהוא, בכל סוגי קרקע וסלע כולל חפירה/חציבה בתחום מסעה קיימת, חפירת תעלות, חפירה בידיים וחפירה בשטחים מוגבלים. עבודת החפירה כוללת גם פינוי ועקירת צמחיה מכל סוג שהוא.
- ג. החומר החפור, במידה שלא מזוהם, יישפך במקום שלא יפריע לביצוע התקין של העבודות ושלא יוכל ליפול לתוך התעלה ולא יפריע לתנועת כלי רכב. עודפי החפירה יסולקו לאתר שפך מאושר ע"י הרשויות המוסמכות. פיזור עודפים בוצע בצורה שתאפשר את המשך הניקוז של השטח בו מפוזרים העודפים. לא יותר לקבלן להוציא עודפי חפירה מהאתר ללא קבלת אישור מהנדס לכך. המהנדס רשאי להורות לקבלן להעביר את עודפי החפירה/חציבה לכל מקום בתחום חמישה קילומטר מהאתר וזאת ללא תמורה נוספת ולקבלן לא תהיה זכות ערעור בנדון.
- ד. במקומות שלא ניתן או לא רצוי להשתמש בכלים מכניים, תעשה החפירה בעבודת ידיים.

- ה. במידת הצורך ובהתאם להנחיות המהנדס, יבוצע אחסון זמני של חומר מילוי במקומות שיקבעו על ידי המפקח לצורך מילוי, מבלי שהנחיה זו תהווה עילה לתביעה לתשלום ע"י הקבלן.
- ו. התשלום לפי מ"ק חפירה/חציבה נטו ללא מרווחי עבודה ושיפועי חפירה.

1.2. מידות החפירה

- רוחב החפירה יהיה כזה אשר יאפשר את ביצוע התקין של עבודות הבטון. אם לא ניתן בתוכניות מידות מיוחדות וחתכים שונים, ובאין הוראה אחרת, יחולו תנאי המינימום הבאים:
- א. רוחב תחתית החפירה ליציקת היסוד יהיה במידות היסוד - היציקה מול דופן החפירה. החפירה למשאבה האנכית תהיה בקוטר שוחת הפלדה ועוד 25 ס"מ לכל כיוון.
- ב. שיפועי דפנות החפירה יקבעו על פי הנחיית היועץ קרקע בהתחשב בסוג הקרקע ובצורך להבטיח יציבות הדפנות בחפירה בכל זמן ביצוע העבודה
- ג. הקבלן יתקין שלטי הזהרה, מעקות, סולמות וכו' כנדרש לבטיחות העובדים והעוברים.

1.3. הידוק שתית

במידת הצורך, שתית החפירה תהודק באמצעים מכניים או בהצפה (על פי החלטת יועץ הביסוס) לצפיפות של 98% מודיפייד א.א.ש.הו או על פי המצוין בתוכניות ובאישור המפקח.

1.4. מי תהום

מפלס תחתית המבנים השונים עלול להימצא במי תהום. על הקבלן לקחת זאת בחשבון. לא תתקבל אף טענה של עיקוב משך העבודה עקב מי תהום ומשך הביצוע יישאר ע"פ החוזה.

מי תהום נקיים מדלק יופנו למערכת ניקוז מי גשם.

מודגש בזאת שמי התהום עלולים להיות מים מזוהמים במוצרי דלק. במקרה זה לא ניתן להזרים את מי התהום למערכת ניקוז של הנמל. מי תהום מזוהמים בדלק יפונו באמצעות משאבה וצנרת למיכל שבתחום חוות מיכלים 20 אקר. כל האמצעים והחומרים הנדרשים לשאיבת מי תהום והזרמתם למקום מאושר על ידי המהנדס יסופקו על ידי הקבלן ויש לראותם ככלולים במחירי היחידה השונים שבכתב הכמויות. כל עבודות הצנרת הנדרשות לצורך פינוי מי התהום שנשאבים ישולמו בנפרד על פי מחירי היחידה השונים שבכתב הכמויות.

1.5. עבודות קדיחה והחדרת שוחת הפלדה

1.5.1. כללי

מפרט זה מתייחס לביצוע עבודות קידוח באתר בקוטר של 160 ס"מ, עם CLSM.

באם עבודות הקידוח יבוצעו בחורף ובתקופת גשמים, יהיה מומלץ לבצע ניקוז היקפי של השטח על מנת למנוע היקוות מים בשטח דבר המקשה על ביצוע עבודות הקדיחה. יש לרשום עומקי הקדחים בגמר קדיחתם וסמוך למועד יציקתם. במידה ויהיה הפרש בין שתי המידות יש להודיע מיד למנהל הפרוייקט ולמתכנן. הקבלן לא יבצע עבודות בדיקה עד לקבלת אישור מהמתכנן. ביצוע פעולות הקדיחה יהיה מלווה בתמיסת בנטונייט לכל משך העבודה.

1.5.2. עבודות הכנה תרום קידוח

תרם ביצוע העבודות והעמדת מכשור הקידוח, נדרש לפרק משטח אספלט מחוץ לבית המשאבות ולנסר ולפרק חלק מרצפת הבטון בבית המשאבות עבור יסוד הבטון. באחריות הקבלן לוודא כי סוג ומידות הציוד לביצוע עבודות קדיחה המוצע ע"י קבלני המשנה אכן ניתנים לשימוש בתנאי השטח הקיימים. תרם ביצוע עבודות הקדיחה, יש לסמן את מרכז הבור באמצעות מודד מוסמך.

1.5.3. קדיחת הבור

קידוח הבור בקוטר 160 ס"מ ועומק הנדרש ע"פ התוכניות (כ- 3.4 מטר) תבוצע ע"י קבלן קידוח שיאושר ע"י המתכנן והמהנדס לאחר בדיקת הציוד ושיטת הביצוע להתאמה לתנאים בשטח. בדיקת אנכיות המכונה לפני ובעת הקדיחה הנה הכרחית ויש לבצעה מספר פעמים לאורך זמן הקדיחה. סטית ציר הקידוח מהאנך לא תעלה על 1% וסטית מרכזו המתוכנן לא תעלה אף היא על 5% מקוטרו. כל קידוח שלא יעמוד בתנאים הנ"ל, לא יאושר. יש לדאוג לכך, שסמוך לפני גמר קדיחתו של כל בור, תנוקה סביבתו מכל חומר הקדיחה שיצא מהקידוח וזאת על מנת למנוע את נפילתו אל תוך הקידוח בזמן יציקתו. במידה וחלקו העליון של הבור הנו קרקע מילוי, או כל קרקע בלתי יציבה כדוגמת מצעים, יש להשתמש בצינור מגן ("casing") בקוטר 160 ס"מ לכל עומק המצעים. יציקת הקידוחים תעשה ביום הקידוח. במקרה וקיים חשש להתמוטטות דפנות הקידוח ו/או חדירת מים אל תוך הקידוח, יש לבצע את היציקה מיד עם גמר הקדיחה. במקרים בהם יצטברו מים בתחתית הקידוח בגובה שיעלה על 10 ס"מ, יש לצקת בהיקף הבור בטכניקה של צינור טרמי שיוורד עד תחתית הקידוח והיציקה תבוצע מלמטה כלפי מעלה כשתמיד לפחות 4.0 מ' של הצינור הטרמי יהיה בתוך הבטון לכל אורך זמן היציקה. תהליך היציקה יופסק רק לאחר שמקבלים בטון נקי בהיקף ופני שוחות הפלדה.

1.5.4 יציקת הבטון

סוג הבטון הנדרש היינו ב- 30 עם שקיעת קונוס של 7".
היציקה בהיקף הבור תיעשה באמצעות צינור שוקת באורך מינימאלי של 4.0 מ' ובקוטר 6" לפחות.

אין לבצע הפסקות ביציקת הבטון. במידה ויהיה צורך ביציקת הקידוח מיד עם גמר קדיחתו, רצוי להזמין מערבלי בטון מראש בכמות כזו שתספיק לקידוחים החפורים.

1.5.5 פיקוח ובקרה

יש לקחת דוגמאות מאצוות הבטון ולהעבירן למעבדה מוסמכת לבדיקת החוזק. מספר המדגמים ייקבעו ע"י המהנדס במקום אך הם לא יפחתו מבדיקה תקנית אחת לכל בור.
במידה ויהיה צורך, לפי שיקול דעתו של המהנדס, בבדיקת איכות הקדיחה והיציקה של דפנות הבור, הדבר ייעשה בשיטה הסונית.
כל הבדיקות יבוצעו על חשבון הקבלן.

1.5.6 החדרת שוחות הפלדה

לפני ביצוע הקידוחים על הקבלן לייצר את שוחת הפלדה על פי תוכניות מאושרות לביצוע.

באחריות הקבלן לבצע בדיקת אטימות של השוחה טרם החדרתה לבור, ולקבל אישור חתום מראש מהמפקח.

ייצור השוחה יבוצע כפי שמופיע בתכניות ובפרטים. הייצור יכול מערכת צבע פנים וחוף עמיד לדלקים וכימיקלים. מערכת צבע תוגש לאישור המהנדס לפני ביצוע. לאחר קבלת האישור, הקבלן ימלא את השוחה במי ברז נקיים מכל חומר אחר לכל גובהה. תבוצע הנפה בעזרת מנוף מיוחד בעל זרוע של כ 45 מטר עם כושר הרמה מתאים לעבודה זו.

תוך כדי ביצוע עבודות ההחדרה הקבלן ידאג למקם באופן מדויק בעזרת מודד מוסמך שתי השוחות ויבטיח את המפלסים והמרכזים הדרושים על עפ"י התכנית והפרטים.

לאחר העבודות הנ"ל יבצעו תמיכות זמניות וקבועות להבטחת המקום הסופי של השוחות בכדי לבצע שלב יציקת בטון בהיקף השוחות. מודגש בזאת כי המרחק המינימלי הדרוש בין תחתית שוחות הפלדה לבין תחתית הקדיחה היינו 20 ס"מ.

1.5.7 מילוי מבטון CLSM בין שוחת הפלדה לקרקע

תערובת CLSM משמשת כחלופה למילוי מהודק, וידוע גם כמילוי בעל צפיפות מבוקרת, ומילוי נוזלי. ה- CLSM נבדל מבטון רגיל הואיל והוא מכיל מוספים מיוחדים לבקרת זרימה, אויר ותכנות נוספות וכן כמות נמוכה של צמנט להפחתת התפתחות החוזק למטרת חפירה עתידית אפשרית. מוסיפים כימיים נוספים

ומאפשרים ליצור CLSM עם הגדרות מיוחדות של חוזק, זרימה, התקשות וחדירות.

א. דרישות טכניות ובקרת איכות

- 1) CLSM יהיה בעל חוזק מינימלי של 90 PSI (0.7 MPA) ובעל חוזק מכסימלי של 135 PSI (1.0 MPA) לפי ASTM C 39 לאחר 28 ימים מהיציקה (חוזק אקויוולנטי למצעים מהודקים).
- 2) ל-CLSM תהיה שקיעה מינימלית ואבדן מים של 0.2% (יישמרו 99.8% מהגובה המקורי לאחר ההנחה כ- 2 מ"מ למטר עומק) כפי שנמדד בפסקה 10 של ASTM C 940.

ב. הובלה, אחסנה וטיפול

המוביל ואחראי היציקה באתר מחויבים לציית להמלצות היצרן יש לאבטח מפני נזקי מזג אוויר, טמפרטורות קיצוניות ופעולות בניה.

ג. תנאי מזג אוויר

העבודה תבוצע רק כאשר מתקיימים ו/או חזויים תנאי מזג אוויר מתאימים לדרישות היצרן.

ד. תוצרים

תכן התערובת של ה-CLSM תערובת בעלת סומך אשר תבטיח זרימה בעת ביצוע היציקה ואשר לא תחייב אמצעים ידניים להזזת התערובת למקומה. ה-CLSM הטרי יהיה בדרגת סומך של 180 מ"מ לפחות. לחילופין בדיקה בשולחן שירוע. הקוטר לא יפחת מ- 21 ס"מ. הצפיפות המתקבלת תהיה לפחות 98% מהצפיפות המכסימלית (AASHTO MOD).

ה. ביצוע CLSM

- 1) יש לחפור את הקדח העגול בקוטר ובעומק כפי שיוגדרו ע"י המזמין. יש למקם את שוחת הפלדה ולקבע אותה לפני היציקה.
- 2) ציוד החפירה יהיה כזה שיבטיח הפרה מינימלית של תחתית החפירה (לא יותר שימוש במחרון בעל "שיניים" על הכף). במידה ותחתית החפירה מופרת יש להדקה בהרטבה ומכבש לדרגת הידוק מינימלית של 95% מהצפיפות המכסימלית. אי ביצוע הידוק זה עלול להוביל לשקיעה של התערובת לאחר התקשותה. יש לאבטח מיכלים, צינורות ושאר מתקנים אשר מיועדים להיעטף ב-CLSM למניעת תזוזות ו/או ציפה במהלך היציקה. היציקה תבוצע דרך שרוול יציקה ולא ישירות מהמערבל. במידה ורוחב היציקה עולה על 40 ס"מ, גובה היציקה לא יעלה על 0.50 מ'.

ו. הגנה

- 1) יש להגן על ה-CLSM מתנועה ודריכה עד לקבלת חוזק מספיק לביצוע המשך עבודות הבניה.

ז. בקרת איכות

1) מדגמי קוביות בטון, לבדיקת חוזק לחיצה, יילקחו במקום היציקה לכל יום של יציקה. במידה ונדרש במפרט צפיפות יבשה, יש לקחת מדגמים נוספים. גודל קוביות הבטון יענה לדרישות ת"י 26.

1.6. שיטת לקיחת המדגמים:

1.6.1. אין להדק את החומר בתוך הקוביות (1) יש למלא חצי מגובה הקוביה עם CLSM טרי, (2) הרמת התבנית מצידה האחד לגובה של כ- 2.5 ס"מ והפלתה על משטח 2 פעמים, (3) לאחר מכן מילוי החלק הנותר וחזרה על שלב (3). המדגם הטרי יונח במקום מוגן (לא במים) לפרק זמן של לפחות 24 שעות.

1.6.2. מדגמים לבדיקת חוזק בלחיצה לא ייובשו בתנור.

- המדגמים יובלו למעבדה לבדיקה בתוך תבניות היציקה שלהם או בתוך מעטפת קשיחה להגנה מפגיעות מכניות בזמן ההובלה.
- אין לפרק תבניות של המדגמים לפני 7 ימים יום היציקה.
- הבדיקות תבוצענה לאחר 7 ו- 28 יום.
- הבדיקות תבוצענה במכשיר מיוחד בעל רגישות וכיול לתחום החוזק הנמוך הנדרש.

1.6.3. נוהלי הבדיקה

D ASTM 96 – 4591 – נוהל תקני לדגימת תערובת טרייה של חומר בעל חוזק נמוך מבוקר.

D ASTM 97 – 6103 – שיטת בדיקה תיקנית לאחידות תכונות הזרימה של חוזק נמוך מבוקר".

D ASTM 96 – 6023 – שיטת בדיקה תיקנית למשקל מרחבי, תפוקה ותכולת אויר (שיטה גרימטרית) לבדיקת חומר בעל חוזק נמוך מבוקר.

1.6.4. הנחיות לפיקוח/ מנהל העבודה

א. נוהלי עבודה בחומר CLSM

ה-CLSM הנו משפחת מוצרים מבוקרת המשתמשת לייצוב וכיסוי צנרת לסוגיה (חשמל, מים, תקשורת וכו') ייצוב מילוי וכיסוי מיכלים תת קרקעיים, מילוי חללים תת קרקעיים, (מערות ובלענים) ייצוב שתית, תשתיות, משטחי בטון, משטחי אבנים משתלבות ובכל מקום בו נדרש עפר לדרגה 100% AASHTO.

ב. הגבלות לתערובת

תערובת CLSM מורכבת מרכיבים שונים שהמינון שלהם מדויק ובאה לספק לחומר את תכונותיו הן בשלב היציקה (זרימה) והן לאחר ההתייבשות (חוזק). שינוי במרכיבי התערובת ללא תכנון מוקדם עלול לפגוע בתכונות החומר. בייחוד נכון הדבר לגבי הוספת מים. כמות מים גדולה מהמתוכנן משפרת את עמידות החומר וכושר הזרימה שלו.

אולם, עלולה להתרחש תופעה של סגרגציה בחומר (הפרדה למרכיבים) והקטנה בחוזק. אין להוסיף כמויות מים לתערובת ללא התייעצות עם הטכנולוג. במידה ונדרשת תערובת נוזלית במיוחד יש לתכנן הרכב תערובת שיענה לצורך. הוספת כמות מים מאריכה את זמן ההתקשות של החומר.

ג. גודל משטחי היציקה

לתערובת CLSM תכונה מייחדת של כושר זרימה. תכונה זו מאפשרת לחומרים להתפלס מעצמם, לזרום לתוך חללים ולמלא אותם בשלמות. כושר הזרימה המעולה נקבע ע"י המוספים המיוחדים אך מושפע רבות גם מהרכב התערובת מחד וכמות המים מאידך. ככל ששטח היציקה גדול יותר קיימת השפעה לתנאי הסביבה על קצב ההתייבשות של החומר וכתוצאה מכך על כושר הזרימה שלו. על מנת שלא לפגוע בתכונות החומר, מומלץ שלא לצקת במקטעים ששטחם עולה על כ- 500 מ"ר. משטחים ששטחם גדול יותר, יחולקו למקטעי יציקה ע"י תבניות.

ד. הכנת משטח לפני היציקה

- משטח היציקה יהיה נקי ממפולות, פסולת.
- ביציקה של משטחים גדולים (לא תעלות) כאשר פני המשטח הינם מחומר סופג מים, מומלץ להרטיב את פני המשטח להקטנת ספיגת המים על מנת להבטיח את כושר הזרימה של ה-CLSM. הדבר חשוב במיוחד ביציקה בתנאי אקלים קיצוניים (חום רוח וכיו"ב).

ה. שיטת היציקה

ה-CLSM הינו חומר נוח לעבודה. ניתן לצקת אותו ישירות מהמערבל (מיקסר) באמצעות שקתות ו/או תעלות הולכה (לא יותר מאשר 5 מ') או באמצעות משאבות בטון ומשאבות מייקו (החומר מיוצר מאגרטים דקים). יש להבטיח שהמשאבות תגענה לכל קצות משטחי היציקה להבטחת זרימה רצופה של החומר.

ו. גובה נפילת החומר

לתערובת CLSM תכונה מייחדת של כושר זרימה. תכונה זו מאפשרת לחומרים להתפלס מעצמם, לזרום לתוך חללים ולמלא אותם בשלמות. כושר הזרימה המעולה נקבע ע"י המוספים המיוחדים המוכנסים לתערובת כמו גם התערובת וכמות המים. בדומה לתערובת בטון, זריקת החומר מגובה רב עלולה לגרום להפרדת החומר (סגרגציה). במקרים של יציקות בסמוך או בתוך מבנים, היציקה מגובה תגרום להתזת החומר על הקירות ויצירת מרקם של נטיפים ובועות במשטח היציקה. יש להקפיד שלא לזרוק את החומר מגובה העולה על 1.0 – 0.5 מ' מתחתית משטח היציקה ולהתרומם בהתאם להתקדמות היציקה. ביציקה לתוך מחפורות קיימת חשיבות רבה למניעת התמוטטות הדפנות. ביציקה למחפורות ו/או בורות חובה להשתמש בצינור מוליך (או צינור המשאבה) למניעת זרימת החומר על דפנות החפירה.

ז. ציפוף החומר

בניגוד לבטון, אין לצופף החומר בכל שיטה שהיא (ידנית, ויברציה וכו'). ביצוע תהליך של ויברציה פוגע בתכונות התערובת.

ח. שיטת מילוי חללים

במילוי חללים בלתי רצויים חשוב להשתמש בתערובת נוזלית הזורמת בנקל. יש להקפיד על הזרמה מתמשכת של החומר לתוך החלל דבר המסיע לחומר להמשיך ולזרום למרחקים גדולים יותר. חובה להזרים את החומר מהצד הגבוה של החלל על מנת להבטיח מילוי כל החלל כולו. יש לשחרר חצי אויר בצידו השני של החלל להבטחת ריקון האויר, מניעת כיסי אויר ומילוי כל החלל. ביציקה למילוי חללים גדולים, מומלץ לבצע מדידה של שטח היציקה (מדידה אשר תצביע על הפרשי גובה בין קצוות המשטח) ואשר תקבע את שלבי ביצוע היציקה.

2. פרק 02 - עבודות בטון יצוק באתר

2.1. עבודות בטון

לגבי עבודות אלו, ראה מפרט כללי לעבודות בטון (ראה פרק 02) ולמשטחי בטון, תוספת למפרט הנ"ל.

העבודה כוללת יציקת יסוד למשאבה אנכית ויסוד למנוע דיזל.

2.2. סוג וטיב הבטון

א. הבטון היצוק יהיה בטון מובא בלבד לפי ת"י 601.

ב. על הקבלן להגיש לאישור המהנדס, במידה ויידרש לכך, את פירוט תערובת הבטון סוג הצמנט וכמותו, כמויות וסוגי האגרנטים, כמות המים והמוספים. השימוש ב"סופרפלסטיסייזר" יהיה בתיאום ואישור המהנדס. המהנדס רשאי לדרוש בדיקות מוקדמות של התערבות במעבדה מוסמכת. הבדיקות יכללו בדרך כלל בדיקות חוזק, סומך וזמן התקשרות.

ג. סוג הבטון יהיה ב- 30 בדרגת חשפה 4 כרשום בתכניות ובתיאור העבודה, מיוצר בתנאי בקרה טובים. בטון רזה יהיה ב- 15.

ד. הצמנט יהיה צ.פ. רגיל, המסומן בתוכניות, מדרגה 25 לפחות, מתאים לת"י 1.

ה. מוספים לבטון יוספו על פי דרישה מפורשת הנקובה באחד ממסמכי התכנון, או על פי בקשה בכתב של הקבלן.

בקשה זו תועבר על ידי הקבלן למהנדס, ותבוצע רק בתנאי שיתקבל לה אישור בכתב מהמהנדס, וכפוף לאישורו של טכנולוג בטון.

כל תוספת מוספים לתערובת תבוצע בתחנת הבטון ובאישורה.

על הקבלן להוכיח את טיב הבטון באלמנטים השונים בהתאם לתקנים הישראליים ת"י 26 ות"י 118. תוצאות בדיקות החוזק בתום 7 ימים יועברו

למהנדס (בנוסף לתוצאות הסופיות). המהנדס יהיה הפוסק הבלעדי לפירוש תוצאות הבדיקה.

ו. הנחיות עקרוניות לתכנן תערובת הבטון

במידה ותהיה דרישה מיוחדת לבטון "עדש" גודל אגרגט מקסימלי יהיה 12 מ"מ. תוספת מוספים לבטון שתבוצע לפי דרישת הקבלן ולא על סמך דרישה מפורשת במפרט, בתכניות או בהוראות בכתב שיינתנו על ידי המהנדס, תבוצע ללא תוספת תשלום.

ז. זמן התקשרות

ח. אם לא הוגדר אחרת, זמן ההתקשרות של הבטון יהיה 4 שעות.

2.3. אשפרה

2.3.1. תקופת האשפרה - יש לשמור את הבטון במצב רטוב במשך 10 ימים לאחר היציקה.

המהנדס רשאי לשנות את משך תקופת האשפרה לפי הצורך ובהתאם לשיקוליו המקצועיים.

2.3.2. הקבלן רשאי להציע שיטה לשמירת רטיבות הבטון לפי אחת מהשיטות המפורטות להלן

אך הצעה כזו תתקבל רק לאחר אישור המהנדס:

א. מיד לאחר היציקה יש לכסות את משטחי הבטון באמצעות יריעות נייר שעווה או פוליאאתילן. את היריעות יש להניח כך שיובטח כיסוי מלא ורצוף על פני הבטון, לשם כך יש לתת חפיפה מתאימה בין היריעות השונות ולהבטיח שהחפיפה תישמר. את הכיסוי יש להשאיר במשך 10 ימים לפחות.

ב. שמירת רטיבות הבטון על ידי התזת מים תותר רק בתנאי שתאושר על ידי המהנדס.

לא תורשה תנועה על גבי הבטון במשך 6 ימים מיום היציקה, אלא לצרכי טיפול בלבד.

2.3.3. מי אשפרה - יהיו מי שתיה בלבד שיובאו אל אתר העבודה ע"י הקבלן ועל חשבונו.

2.3.4. מוטות הברגה ביסוד המשאבה המוטות הברגה יבוצעו לפי פרט בתכנית ולפי הנחיית יצרן המשאבה המצורף כנספח ה' למפרט זה – פרק 5, יש להיצמד להוראות ההתקנה של היצרן בסעיף 5.9.1.

המוטות ימוקמו ויקובעו במדויק לפני היציקה, לאחר התקשות הבטון יש לפלס את המשאבה ולמלא בדיס VGM בין היסוד למשאבה.

סוג הדיס יהיה ע"פ המצוין בתכנית, דיס צמנטי VGM-410 תוצרת מיסטר פיקס או שו"ע מאושר על ידי המפקח, בעל חוזק 90 מגפ"ס (לאחר 28 ימים), יש להשתמש בדיס שאינו מתכווץ, בעל כושר הידבקות לבטון ולפלדה. יש להקפיד על אופן ביצוע הדיס ולהיצמד להוראות יצרן.

2.3.5. טפסנות ופני הבטון

מערכת הטפסנות תבוצע לפי ת"י 904 ותוכנן כך שתאפשר קבלת כל העומסים ללא שקיעות או קריסה, תענה על דרישות הבטיחות של העובדים באתר ותקנה לבטון את הצורה והגמורים הנדרשים בתוכניות.

בכל אלמנטי הבטון החשוף ובכל הפינות הגלויות מעל פני הקרקע יבוצע קיטום פינות 1.5 X 1.5 ס"מ, גם אם לא צוין הדבר בתכניות או אלא אם כן נדרש אחרת. שקעים ופתחים המופיעים בתכניות יעובדו בדיוק רב ותוך הקפדה על החלקת הבטון.

מראה הכללי של הבטון חייב להיות יפה ונקי מסגרגציות. במקרה של היווצרות סגרגציה, או פגם אחר, המעידים על בריחת מים (וצמנט) יהיה על הקבלן לתקן את האלמנט הפגום ע"פ הנחיית המפקח. אסור לקבלן לבצע תיקון כלשהו על דעת עצמו. אם המפקח יחליט שהפתרון ההנדסי הנכון הוא לפרק את האלמנט הפגום ולצקת אלמנט חדש במקומו יבצע הקבלן את ההוראה ללא ערעור.

פני הבטון שנתקבלו עקב יציקה בתבניות יש לתקן, במידת הצורך מיד לאחר פירוק התבניות ובעוד הבטון יחסית טרי. פינות פגומות, בליטות חללים וסדקים יש לתקן. התיקון ייעשה לפי הנחיות המהנדס.

חומרים וחללים שאינם עוברים משני צידי הקיר, יש למלא בקפידה כך שהדיס הצמנטי ימלא את כל החלל. לאחר גמר פעולות המילוי יש להחליק וליישר את אזור המילוי כך שלא יישארו סימנים חיצוניים.

עבודות התיקון יהיו על חשבון הקבלן והן לא תפגענה בלוח הזמנים.

2.3.6. ברזל זיון וכיסוי

- א. יצור והנחת הזיון יהיו על ידי ת"י 31, ת"י 580, ת"י 739 והמפרט הכללי לעבודות הבניין.
- ב. ברזל זיון הבטון (כולל חישוקים) יהיה ממוטות פלדה מצולעים לפי ת"י מס' 4466 חלק 3, כמסומן בתכניות.
- ג. כיפוף מוטות הפלדה יהיה מדויק על פי הצורה והאורכים המצוינים בתכניות. הכיפוף ייעשה במצב קר. אין לבצע כיפוף בעזרת חימום. את הכיפוף יש לבצע בבית המלאכה לפני משלוח הברזל לאתר, אלא אם הותר אחרת על ידי המהנדס.
- ד. מיקום מוטות הזיון לפני היציקה יעשה בדיוק כמצוין בתוכניות. קשירת מוטות הזיון תהיה בחוזק שימנע תזוזתם בעת היציקה. זיון עליון יש לתמוך כך שלא ישקע בעת היציקה.
- ה. קשירת מוטות הזיון תהיה ב- 90% מההצטלבויות ומחוזקת היטב למניעת פירוקה בזמן היציקה. בכל מקום בו לא צוין ברזל עליון יש לקשור @20Ø8. אין לסגור תבניות לפני קבלת אישור מהמפקח.
- ו. אם לא צוין אחרת בתוכניות, חפיפה בין מוטות זיון 60d וחפיפה ברשתות 2 משבצות.

ז. יש להקפיד בעת ההנחה בתבניות שמוטות הפלדה יהיו נקיים מלכלוך, שכבות חלודה, אבק, צבע, שמן או מכל חומר זר אחר אשר עלול להפחית ממאמץ ההדבקות בין הפלדה לבטון או לגרום לקורוזיה של הפלדה.

ח. עובי כיסוי ברזל הזיון יהיה לפחות 4 ס"מ ולא פחות מהמצוין בתוכניות. יש להשתמש בשומרי מרחק מפלסטיק.

ט. המהנדס מייחס חשיבות רבה לכיסוי נכון של הבטון על ברזל הזיון. אם באתר ימצא אלמנט בטון שעל פניו רואים זיון ברזל האלמנט יפסל, יפורק ויבוצע מחדש הכל על חשבון הקבלן.

י. הקבלן לא יקבל מהמתכנן רשימות זיון. באחריות הקבלן להכין רשימות ברזל כמפורט בתוכניות הביצוע ולהזמין את הזיון לאתר. רשימות הזיון להזמנה תוכן על חשבון הקבלן ויאושרו ע"י המפקח.

אופני מדידה ותכולת מחירים:

יחידת המדידה לעבודות הזיון היא טון. מחירי היחידה כוללים את אספקת הפלדה וכל עבודות הזיון, לרבות הובלה, חיתוך, כיפוף, קשירה, ריתוך, תמיכות, חומרי עזר, הרכבת הכלובים ושימוש בכל ציוד עזר הדרוש לביצוע נאות של העבודה, כמו גם העבודות הנלוות ופחת להכנסת והתאמת הברזל. משקל פלדת הזיון יימדד נטו לפי המידות בתכניות וברשימת הברזל. ניקוי הזיון משיירי הבטון וכיפופו כלול במחיר היחידה ולא יימדד בנפרד.

2.3.7. ויברציה

תוך כדי יציקת הבטון יש לתת ויברציה בעזרת ויברטור מכני. על הקבלן לספק ויברטורים בכמות מספקת ומסוג שיאושר לשם כיפוף הבטון. על הקבלן להחזיק מלאי של ויברטורים עודף וזאת עקב אפשרות של תקלה בוויברטורים במשך היציקה. בפעולת הויברציה יש להקפיד שמחט הויברטור תהיה אנכית ולא תיגע בתבניות. את מחט הויברטור יש להחדיר אל הבטון ולהוציא לסירוגין ובאיטיות כך שלא תיווצר אפשרות של סגרגציה או אי אחידות בציפוף הבטון.

אין לתת ויברציה במשך יותר מ- 10 שניות בנקודה אחת. מיד עם הגעת הבטון לרמת הציפוף הנדרשת, יש להפסיק את מתן הויברציה וזאת כדי למנוע "עליית" מי הצמנט לשפה העליונה או "ברירתם" לצידי התבניות.

עודף ויברציה מזיק לבטון ויש להקפיד להימנע מכך. כדי להימנע מסגרגציה ומכיסי חצץ בזוויות, בפינות ובצידי התבניות להוסיף ויברציה בעזרת כלי עבודה ידני במקומות אלה. יש לשחרר בועות אוויר בעזרת מכות של פטיש גומי על התבניות.

2.3.8. יציקת בטון בתנאי אקלים קשים

לפני תחילת ביצוע עבודות בטון כלשהן על הקבלן לנקוט בכל האמצעים להגנת הבטון מפני השפעות שליליות של טמפרטורה גבוהה או תנאי יובש קשים.

יציקת בטון כאשר טמפרטורת האוויר היא מעל 21 מעלות ובמיוחד כאשר העבודה מבוצעת בתנאי חשיפה ישירה לקרני השמש, יש לבצע רק אם ינקטו אמצעי זהירות כגון כיסוי על ידי יריעות להגנת הבטון בפני היסדקות עקב התייבשות מהירה. תבניות (במיוחד תבניות פלדה), יש לקרר על ידי התזת מים לפני היציקה. במידה וטמפרטורת חומרי הבטון כגון מים, אגרגטים וצמנט וכן טמפרטורת ציוד התערובות והתבניות עולה על 38 מעלות, השימוש בהם אסור.

2.3.9. סיבולת

הסיבולת המותרות יהיו בהתאם לת"י 789.

מיקום היסודות - דרגה 6 לפי התקן.

אלמנטים מעוגנים, ומיתדים כימיים - דרגה 4 לפי התקן.

2.3.10. קיטומים פתחים ושקעים בבטון

כל הפינות הגלויות באלמנטי בטון חשוף יקטמו 1.5 X 1.5 ס"מ, גם אם לא צוין הדבר בתכניות.

שקעים ופתחים המופיעים בתכניות יעובדו בדיוק רב ותוך הקפדה על החלקת הבטון.

2.3.11. סידורי הארקה

לפני התחלת יציקת הבטון על הקבלן לקבל אישור בכתב כי הארקות סודרו או שאין צורך בהארקות והוא יכול להתחיל ביציקת הבטון.

במקרה שהקבלן ביצע את היציקה ללא אישור כזה, במקומות שיש צורך בהארקה יהיה עליו להרוס את הבטון ולצקת אותו מחדש על חשבוננו, אחרי סידור הארקה. הארקות יסוד תבוצע לפי הפרק המתאים במפרט המיוחד ולפי השרטוטים המצורפים למפרט זה.

2.3.12. אופני מדידה

מחירי עבודות הבטון כוללים את החלקתם, כולל עיבוד שיפועים. לא תשולם תוספת בעבור יציקת רצפות בשיפוע.

פתחים בקירות לא ימדדו ומחירים כלול במחיר היחידה.

לא תשולם כל תוספת עבור שימוש במשאבה ליציקה ועלות אמצעי שינוע הבטון והתאמת תערובת הבטון לאמצעים נחשבות ככלולות במחירי היחידה.

ניקוי הזיון משיירי הבטון וכיפופו כלול במחיר היחידה ולא יימדד בנפרד.

תפריס ימדדו לפי סוגם, במ"א. מחיר היחידה כוללים את הברזל המיטת, לוחות

קלקר, יצירת שיני גזירה, איטום - הכל בשלמות לפי הפרטים שבתכניות.

מדידת אלמנטי פלדה מעוגנים כגון פרופילים תהיה לפי ק"ג ותכלול את אספקת חומר הגלם, יצור הרכיב, הרכבתו וגלונו.
מדידת ברגיי עיגון ופלטות תהיה לפי יחידה ותכלול את אספקת חומר הגלם, יצור הרכיב, הרכבתו וגלונו.
יחידת המדידה לעבודות הזיון היא טון. מחירי היחידה כוללים את אספקת הפלדה וכל עבודות הזיון, לרבות הובלה, חיתוך, כיפוף, קשירה, ריתוך, חומרי עזר, הרכבת הכלובים ושימוש בכל ציוד עזר הדרוש לביצוע נאות של העבודה. משקל פלדת הזיון יימדד נטו לפי המידות בתכניות וברשימת הברזל.

3. פרק 19 - עבודות מסגרות חרש

3.1. כללי והוראות מיוחדות

- א. העבודה המתוארת במפרט זה מתייחסת ליצור, אספקה והרכבת קונסטרוקציית פלדה עבור שוחת פלדה, עמוד ואלכסוני חיזוק לסככות, ברגים מבוטנים עבור המשאבות האנכיות ומיתדים ימיים עבור המנועים.
- ב. העבודה תבוצע בהתאם לתוכניות, למפרט הטכני, לתוכניות בית מלאכה שיוכנו על ידי הקבלן, למפרטים מיוחדים המצורפים, להנחיות המפקח, לתקנים המתאימים ולתקני הבטיחות וכללי הבטיחות המקובלים על הלקוח.
- ג. על הקבלן לבדוק את התוכניות, את המסמכים ובמיוחד את התאמת המידות הקיימות באתר למידות המופיעות בתכניות. הקבלן אחראי על הבדיקות, התאמת המידות הקיימות לתוכניות ועליו לתקן על חשבונו כל טעות ביצוע עקב אי בדיקת התאמה או טעות.
- ד. הקבלן יכין תכניות בית מלאכה (Shop drawing). הקבלן יעביר העתקים לביקורת המהנדס, אולם הקבלן יישאר אחראי לנכונות המידות והפרטים שבתוכניות בית המלאכה.
- ה. על הקבלן לבצע מדידות כולל פילוס, תיאום וחיבור האלמנט המורכב לאלמנט קיים. הקבלן אחראי על התאמת הקונסטרוקציות לאלמנט הקיים.
- ו. הקבלן יספק את כל החומרים הדרושים לעבודות הקונסטרוקציה או הרכבתה, בכלל זה פרופילים, פחים, חומרי עזר שונים, ברגים (8.8), פיגומים לביצוע העבודות וכו'. המזמין לא יספק כל חומר שהוא לעבודת קונסטרוקציה.
- ז. הקונסטרוקציות ימסרו מורכבות במקום וצבועות, עפ"י הנדרש.

3.2. היקף ותיאור העבודה

א. כללי

מפרט זה מהווה חלק בלתי נפרד מהמפרט הטכני המצורף ומההסכם שייחתם בין המוזמין לבין הקבלן לביצוע העבודה.

העבודה תבוצע לפי שרטוטים מצורפים, מפרט טכני, הוראות המפקח ופרק 19- עבודות מסגרות חרש, מתוך המפרט הכללי לעבודות בניין, בהוצאת הוועדה הבין- משרדית.

ב. עבודות ייצור בבית המלאכה של הקבלן

- העבודה כוללת הכנת תוכניות בית מלאכה, ייצור וגליון בהתאם למפרטים הטכניים המצורפים.
- ייצור קונסטרוקציה לשוחת פלדה, עמוד ואלכסוני חיזוק לסככות .
- הובלת הקונסטרוקציה אל מפעל הגליון ולשטח האתר תעשה על ידי הקבלן ועל חשבונו.

ג. עבודות הרכבה

- הרכבת קונסטרוקציות מבני פלדה.
- הקבלן ימסור את הקונסטרוקציה כשהיא מורכבת במקום ומגולוונת עפ"י הנדרש. הפגיעות שיגרמו בזמן ההובלה או ההרכבה יתוקנו על ידי הקבלן ועל חשבונו.
- במהלך העבודה הקבלן יפנה את הפסולת וינקה את שטח העבודה באופן יסודי ועל פי הנחיות המפקח.

3.3. חומרים

א. פלדה צורתית ופחים יהיו בעלי תכונות השוות לפחות לאלו של פלדה גרמנית מסוג ST 37, הפלדה תהיה מתאימה לריתוך ובאיכות המוגדרת בתקן הגרמני DIN 17100 בסימון RST2-37 או בתקן ISO 630-1980.

ב. תעודת איכות

כל החומרים באספקת הקבלן יסופקו עם תעודות היצרן ו/או מעבדה מוסמכת המעידות על התכונות המכניות והכימיות של החומרים. התעודות יאשרו שהפלדה עמדה בדרישות הטיב המוגדרות במפרט זה.

ג. עיבוד חלקי הפלדה ייעשה רק במצב קר או במצב חם אדום. אסור לעבד או לגרום מאמצים כלשהם לפלדה כשהיא במצב ביניים (חם כחול). ליקויים רציניים על פני השטח או בתוך החומר (סיגים במתכת, חלקים או שכבות), יסולקו לחלוטין, באם הליקוי רציני יש להחליף את אלמנט הפלדה באחד נקי מליקויים. אחרי קידוח

החומרים וחיתוך הפרופילים למידות, יש לנקות כל גרדים, קשקשת ולהוריד פינות. אין להשתמש בברנר לצורך יצירת קדחים ו/או חיתוך הפלדה.

3.4. ייצור והרכבה

א. כללי

הקבלן יציע את פרטי החיבור השונים לאישור טרם ביצוע. הריתוך יהיה בהתאם למפורט במפרט. הקבלן נדרש לייצר בייצור טרומי חלק מכסימלי של חלקי המבנה בבתי המלאכה.

חורים יקדחו במכונות קידוח או ניקוב מכני. אין לקדוח או להרחיב חורים בעזרת להבה.

חיתוך פרופילים ופחים יעשו באמצעים מכניים, חיתוכים בעזרת להבה יבוצעו רק לאחר אישור בכתב של המפקח.

יתקבלו רק רכיבים (פרופילים) מחלק שלם אחד ללא חלודה.

ב. חיבורים מרותכים

סעיף זה מתבסס על תקן AWS DI 0-69 ו/או DIN STANDARD # 4100. המפרט מתייחס למחברים המופיעים בעבודה זו ומכיל את הדרישות לטיב הריתוכים, תיקון פגמים. בכל מקרה תהיינה הנחיות המפרט קובעות לגבי ביצוע הריתוך.

- כל הריתוכים יהיו ריתוך קשת חשמלית. ביצוע הריתוך על ידי גנרטור ריתוך. הריתוכים יהיו בהתאם לדרישות התקן, ובעוצמת זרם בתחום המומלץ ע"י יצרן האלקטרודות.
- יורשו לעבוד בריתוך רתכים מוסמכים לפי המוזכר בתקן A.W.S. למפקח רשות לפסול כל רתך אשר לדעתו אינו בעל יכולת וידע מספיקים.
- החיבורים יוכנו לקראת הריתוך. חלודה, שיירים עקב חיתוך בלהבה וכל לכלוך אחר, יש לנקות בהקפדה לפני הריתוך עד למרחק של 15 מ"מ משפת הריתוך לפחות. הניקוי יעשה בהשחזה. כל חלקי הריתוך חייבים להיות יבשים לפני הריתוך.
- צורת ומידות הריתוך יהיו בהתאם לתוכניות. הריתוך יהיה ריתוך נמשך לכל האורך, סגור מסביב אלא אם כן צוין בתוכניות בפרוש צורה אחרת. במידה ויתגלו מקומות ריתוך פגומים (סדקים, בועות וכו') יש להשחזו את השכבה הפגומה ולבצע תפר חדש. מבחינת המראה החיצוני יהיה ריתוך שווה ונקי ללא הפסקות, חורים ומקומות שרופים.
- על הקבלן לוודא שקצוות הפרופילים תהיינה מושחזות ומעוגלות כך שלא תהוונה מפגע בטיחותי.

- ריתוכי פינה: בריתוכי פינה שבהם לא צוין עובי הריתוך בתכניות יהיה עובי הריתוך 0.7 מעובי האלמנט הדק המשתתף בחיבור, עובי ריתוך מינימלי ו/או ריתוך סתימה יהיה 6 מ"מ. (גובה ריתוך פינה LEG שווה ל- 1.41 עובי הריתוך).
- ריתוכי השקה במידה ולא צוין אחרת בתכניות יהיו עם חדירה מלאה כאשר הריתוך מתבצע משני צידי האלמנט. כאשר אין אפשרות לבצע ריתוך משני הצדדים, כמו צינורות, הריתוך יהיה בחדירה מלאה עם פח מצד נגדי PLATE BACK והריתוך מתבצע מהצד החיצון.
- בתום ביצוע הריתוכים יבדוק המפקח את כל הריתוכים בבדיקה ויזואלית.

ג. אלקטרודות

- האלקטרודות תתאמנה לדרישות ת"י 1340,1339,1338
- יש להקפיד על שיטת הריתוך סוג התפר עובי ואורך הריתוך לפי התקנים הנ"ל
- יש לבצע חימום האלקטרודות לפני השימוש.
- האלקטרודות אשר טיבן ייפגע, תפסלנה.
- הטיפול באלקטרודות עפ"י הוראות יצרן האלקטרודות.

ד. חיבורים מוברגים

- א. את החיבורים באתר ההקמה יש לצמצם למינימום הכרחי הנקבע על ידי האפשרות של הובלת הקונסטרוקציה לאתר ההקמה.
- ב. כל החורים לברגים חייבים להיות קדחים. בשום פנים אין לשרוף חורים בעזרת מבער, גם לא בעת ההרכבה במקום. חורים צמודים המהווים המשך באלמנטים שונים חייבים להתאים במדויק. אין להשתמש במקב לקידוח חורים בקוטר גדול מ- 10 מ"מ ובדופן בעובי מעל 6 מ"מ.
- ג. הברגים שיסופקו על ידי הקבלן יהיו מתאימים לחוזק H.S.8.8 לברגים מילימטריים לפי ת"י 1225 ו- GRADE 5 עבור ברגים אינצייים בעלי תברג תקני. כריכות מעטות של התברג יחדרו לאזור הקדח של החלקים המתחברים. יש להקפיד שכל בורג יהיה עם דסקית מפלדה מוקשת מתחת לראש הבורג ודסקית מפלדה מוקשת מתחת לאום. קצה הבורג לא יעבור את האום אלא ב- 2-3 כריכות בלבד. אין להוסיף דסקיות נוספות לבורג בעל תברג קצר מהנדרש.
- ד. כל הברגים האומים והדסקיות יהיו בגליון תרמו דיפוזי בעובי 30 מקרון
- ה. כששיפוע פני החלק המחובר עולה על 1:20 יחסית למישור המאונך לציר הבורג, תהיה דסקית משופעת.

1. יש להקפיד על מומנט סגירה נכון למניעת נזק מהברגים מומנט הסגירה של הברגים יהיה כדלקמן:

מומנט הסגירה לברגים מפלדה מעולה (DIN 6914-6918)

קוטר הבורג (מ"מ)	קוטר הבורג (אינץ')	מומנט הסגירה במפתח מומנטים (קג"מ)	כח ההידוק הנמסר – PV(טון)
12	0.5	12.0	5.2
16	5/8	30.5	9.9
20	3/4	59.7	15.5
22	7/8	81.5	19.2
24	1	102.0	22.1
27	1.25	152.0	29.2

הסטייה המותרת היא $\pm 10\%$ מהערכים הרשומים בטבלה.

מומנט הסגירה עבור ברגים כימיים יהיה לפי הנחיות היצרן.

3.5. הרכבה

- א. כל חלקי הקונסטרוקציה חייבים להיות מגולוונים לפני ההרכבה.
- ב. יש להבטיח שמאמצים בפלדה במשך כל זמן ההרכבה לא יעלו על המותר. לא יפורקו מוטות ואביזרי עזר לפני שיתאפשר הדבר מבחינה סטטית. ביצוע והתקנת מסגרות זמניות, פיגומים ותמיכות חייבים להיות בהתאם לתקנות הבטיחות.
- ג. חיבורי עיגון של חלקי ברזל לבטון יבוצעו בעזרת עיגון בקוטר ובאורך המסומנים בתוכניות.
- ד. כל ההתאמות במקום והשינויים בקונסטרוקציה שיידרשו בכדי להתאים הקונסטרוקציה למבנים קיימים יבוצעו רק באישור בכתב מאת המפקח. חיתוך מבנה קונסטרוקציה וריתוך בשטח ההקמה יעשה אך ורק באישור אחראי בטיחות באתר.

3.6. סימון ומדידות

על הקבלן לבצע את עבודות הסימון והמדידה, מיקום וגובה ביסודות הדרושים לביצוע ייצור מוקדם של עמודי מבנה, ייתכן ויהיו שינויים במיקום יסודות הני"ל. מובהר בזאת לקבלן שלא יקבל שום פיצוי או תשלום נוסף עקב השינויים הני"ל.

3.7. פיקוח ואישורים

בכל שלב של עבודה יש לקבל את אישור המפקח לפני ביצוע השלב הבא.

א. בגמר הריתוך והכנת החלקים ולפני הגליון.

ב. לאחר הגליון.

ג. לאחר ההצבה במקום.

3.8. בגמר עבודות ההרכבה

במשך ביצוע העבודה רשאי המפקח לבקר את כל תהליך העבודה על מנת לבדוק אם הוא מתאים למפרט ולתוכניות.

במקרה שהמפקח ימצא אי התאמה בין התכנון לבין הביצוע או שימצא כי העבודה אינה מבוצעת בהתאם לדרישות המפרט ו/או התוכניות, יתקן הקבלן על חשבונו את העבודה או יחליף את החלקים הנדונים.

המפקח רשאי לדרוש בדיקת הריתוך על ידי רדיוגרפיה, אולטרא סוניית או חלקיקים מגנטיים בכל מקום שהוא בקונסטרוקציה.

אם יתברר שהריתוכים לא עונים על דרישות הבדיקה, על הקבלן לתקן הריתוכים על חשבונו ותשלום הבדיקות החוזרות יחול על הקבלן

3.9. בגמר עבודות ההרכבה

על הקבלן לבצע ניקוי האלמנטים המיועדים לצביעה לפני הצביעה. הניקוי יתבצע באמצעות ניקוי חול לרמה של SA 2.5 לפי התקן השבדי.

כל הציוד והחומרים הדרושים לניקוי חול יסופקו על ידי הקבלן ועל חשבונו. הניקוי יבוצע בהתזת חול אך ורק עם חול בזלתי או גרגרים מתאימים אחרים שמאושרים על ידי הרשויות המוסמכות.

3.10. גליון

כל אלמנטי הפלדה יהיו מגולוונים בטבילה חמה על פי ת"י 918. הפלדה תהייה בהרכב כימי מתאים לגליון חם, שייבדק לפי תעודות יצרן הפלדה לפני ייצור הקונסטרוקציה המגולוונת. יש לבצע הכנה לגליון חם וחורי ניקוז לפי דרישת המגולוון.

3.11. טיב הגליון:

ז. טיב הגליון, עוביו ואופן יישומו יהיו בהתאם לדרישות של ת"י 918 "ציפוי

אבץ בטבילה חמה על מוצרי פלדה".

ח. משקל הציפוי ליחידת שטח מצופה יהיה 500 ג"ר/למ"ר, כלומר 70 מיקרון עובי.

ט. הגליון יהיה חלק, נקי מבעות, סיגים, חומציות, דמעות קוצניות, נקודות שחורות, משקעי אבץ, קליפות וכד'

- י. קירור באוויר או במים נקיים בלבד, ללא כרומטים. החלקים לא יהיו ערומים ומונחים זה על זה ביציאה מהאמבט, ע"מ לקבלת קצב קירור באוויר מהיר ככל שניתן.
- יא. לאחר גלוון (לפני צביעה, במידה ונדרש), יש להוריד קוצי אבץ ואפר אבץ ולנקות את פני שטח הגלוון החם.
- יב. ככלל, קונסטרוקציה מגולוונת לא תיצבע, אלא אם תהיה דרישה לכך.

3.12. תיקוני גלוון

- א. בפרק זמן מינימאלי ביחס לריתוך או חיתוך האלמנט
- ב. ניקוי במברשת פלדה
- ג. בכל חיתוך או ריתוך בחלקים המגולוונים ייצבע המקום ע"י קבלן הצבע בצבע יסוד אפוקסי עשיר אבץ SSPC של "טמבור" בעובי כ- 100 מיקרון (95% ריכוז בשכבה יבשה לפחות)

3.13. מדידות ותשלום

- א. המחירים הנקובים על ידי הקבלן יכללו את כל ההוצאות הדרושות למילוי תנאי מפרט זה.
- ב. המחירים מהווים תמורה מלאה בעד כל ההתחייבויות שהקבלן נוטל על עצמו לפי מפרט זה לרבות בעד:
 - גי. יצור אספקה והרכבה
 - יד. גלוון ברגים
 - טו. כלי עבודה
 - טז. שימוש בכלי עבודה, ציוד להרמה וכלי רכב. מנופים, פיגומים והכנת משטחי עבודה והאחסנה כולל סככות ובדיקת טיב החומר, מסים, מכסים, היטלים, אגרות חוב, פחת וכדומה
 - יז. הובלת החומרים והמוצרים וביטוחם
 - יח. הוצאות כלליות ורווח קבלני
 - יט. פירוט תוכניות (AS MADE)
- במחירים הנ"ל נכללות גם הוצאות חציבת חורים, שקעים וחריצים במידת הצורך, פילוס, ריתוך, הפסדי חיתוך, פחת עוגנים, ברגים וכד'
- ג. מדידת מבנה הפלדה, תמיכות וחיזוקים תעשה נטו לפי משקל ובהתאם לתכנון המפורט (DETAILING) המאושר על ידי המפקח
- ד. ברגיי עיגון וקידוחים שונים כלולים במחיר הקונסטרוקציה

4. פרק 24 – פירוקים והריסות

4.1. פירוק האלמנטים כולל:

- א. פירוק חיפוי קירות הסככות באזור המיועד ליסוד מנוע הדיזל, ללא הריסה.
- ב. פירוק רפפות, ללא הריסה.
- ג. פירוק אלכסוני פלדה באזור המיועד ליסוד המנוע (פירוק בשתי חזיתות).
- ד. ניסור ופירוק רצפת בטון עבור יסוד המנוע.

- 4.2. שלבי הפירוק יתואמו עם המפקח. עבור עבודה בשלבים לא יקבל הקבלן כל תשלום שהוא.
- 4.3. בעת ביצוע עבודות הריסה ופרוק שונים, על הקבלן לנקוט בכל האמצעים הדרושים ולמלא אחר הוראות המפקח ומשרד העבודה, על מנת להבטיח פירוק בצורה בטוחה לחלוטין ללא סכנה לעוברים ושבים או לעובדים, וללא פגיעות או נזקים מכל סוג שהוא בשאר חלקי המתקן. האלמנטים לפירוק יהיו תמוכים ומחוזקים היטב בכל שלב ושלב של ביצוע העבודה עד לסילוקם המסודר מאתר הבניין.
- 4.4. אלמנטים המיועדים לפירוק ואשר לדעת המפקח ראויים לשימוש חוזר או לשימור יפורקו בזהירות מרבית על מנת למנוע פגיעה בשלמותם ויאוחסנו בכל מקום שיורה עליו המפקח.
- 4.5. ההריסה תבוצע בכלים מאושרים על ידי המפקח ובתיאום אתו תוך הימנעות מפגיעה באלמנטים שאינם להריסה ותוך מניעת הפרעה לפעילות השוטפת במתקן ובסביבתו.
- 4.6. אופני מדידה מיוחדים:

- א. כל עבודות הפירוק וההריסה יכללו את כל הנדרש לביצוע עבודה גמורה ומושלמת וזאת אפילו אם לא כל דרכי הביצוע והאמצעים הדרושים, הוזכרו במסמכים ו/או בתכניות.
- ב. כל האמור במפרט המיוחד לעיל כלול במחיר העבודה.
- ג. בכל סעיף בו מצוין "הריסה" מחיר היחידה כולל גם ניסור במסור יהלום.
- ד. מחיר עבודות ההריסה יכלול בין היתר גם את עלות החיתוך בדיסק של אלמנטי בטון, חלקי זיון, ניקוי יתרת הזיון הנדרש להישאר משאריות בטון או חומרים זרים וכן את כיפופו ברדיוס מתאים למניעת שבירתו (ברזל מפותל) למצבו העתידי.

חלק 3-

מפרט צביעה ועטיפה

מפרט טכני למערכת צביעת צנרת כיבוי אש ודלק

הכנת שטח לפני צביעה:

שטיפה בקיטור חם או/ו במים וסבון אקוקלין 2230 ושטיפה חוזרת במים להסרת שאריות הסבון. לאחר מכן ניקוי גרגירים משוננים מאושרים לרמת SA 2½ לפחות, ופרופיל חספוס 85-50 מיקרון. ניתן לבצע ניקוי ע"י גרגירים מאושרים ע"י משרד איכות הסביבה – יורוגריט, טמגריט, ג'ט בלאסט, SW שושני ויינשטיין בגודל גרגירים 0.5-1.8 מ"מ לפחות וללא שאריות גיר ולכלוך (נדרש תעודת איכות מהיצרן לגרגירים). יש להסיר שאריות של כל צבע ישן.

1. אספקת חומרים

כל החומרים כולל צבעים ומדללים הדרושים לביצוע העבודה, יסופקו ע"י הקבלן ותמורתם נחשבת ככלולה במחיר העבודות. יש להשתמש במדללים מקוריים של יצרן הצבע בלבד, כמופיע בדפי הנתונים הטכניים של המוצרים. יש לעבוד לפי הדפים הטכניים של יצרן הצבע.

2. צבעים

הצבעים בהם תצבע הצנרת הינם מתוצרת חברת "טמבור" או ש"ע מאושר. הוראות חברת טמבור לצביעה בצבעים אלה מצורפים למפרט זה ומהווים חלק בלתי נפרד ממנו. הגשת הצעת הקבלן לביצוע העבודות מהווה הצהרה מצדו כי קרא והבין את הוראות היצרן ודפי הנתונים של היצרן.

2.1 מערכת הצבעים המאושרת – חברת טמבור

- 2.1.1 שכבה ראשונה של יסוד אפוקסי סולקוט אלומיניום (או אקופוקסי 80 אלומיניום). עובי השכבה היבשה 115 מיקרון בגוון אלומיניום.
- 2.1.2 שכבה שנייה של צבע אפוקסי סולקוט מיו RAL 7035 (או אקופוקסי 80 מיו אפור בהיר) עובי השכבה היבשה 115 מיקרון בגוון אפור בהיר.
- 2.1.3 שכבות עליונות צבע עליון פוליאוריתן אליפטי-פוליאסטר, טמגלס PE, עובי השכבה היבשה 50 מיקרון לפחות, גוונים יקבעו ע"י המהנדס ו/או בא כוחו בשטח. צבע עליון ייושם בשכבה אחת או שתיים עד קבלת גוון אחיד וכיסוי מלא.
- 2.1.4 **סה"כ:** עובי צבע יבש כולל 280 מיקרון לפחות + מריחות במברשת לפני כול שכבה מלאה בריתוכים, גימומים, קצוות, פינות ומקומות קשים לגישה כולל בתחתית הצינורות. הערה: יש לבדוק עובי צבע אפוקסי לפני התחלת יישום צבע עליון. במידה וחסר עובי צבע יש להשלים שכבת אפוקסי נוספת לפני צבע עליון.

- 2.1.5 הקבלן רשאי להציע מערכת אחרת מאמור בסעיף 2 לאישור המהנדס. ההחלטה על שינוי מערכת הצבע נתונה בידי המהנדס בלבד. לא קיבל המהנדס את הצעת הקבלן יצבע הקבלן את הצנרת במערכת הצבע האמורה לעיל בלי שהדבר ישפיע על מחירי הצעתו ועמידתו בלוח הזמנים.
- 2.1.6 ריתוכים, פינות, קצוות ומקומות מותקפים חלודה עמוקה יקבלו מריחות במברשת לפני כול שכבה מלאה Stripe Coats להבטחת כיסויים המלא. מריחות במברשת נחשבות ככלולות במחירי העבודות.

2.2 אספקת צבעים

כאמור לעיל כל הצבעים והמדללים יסופקו ע"י הספק/קבלן.

2.3 שמירה ואחסון הצבע

הקבלן יאחסן את הצבעים במקום מרוכז ונפרד משאר הציוד. מחסן הצבעים יהיה מאוורר ומוגן בפני השמש ואבק ומפני התחממות יתר.

2.4 הכנת צבע

הכנת הצבע תעשה בקפדנות ובהתאם להוראות היצרן. לא יורשה דילול הצבע, אלא אם קיימות הוראות מפורשות לכך מיצרן הצבע ובאישור המהנדס. דילול הצבע יורשה רק במדללים המפורטים בהוראות היצרן ומתוצרתו.

2.5 בחינה

הקבלן יגיש תעודות איכות מהיצרן לכל מנת צבע, וכן לגרגירים ולמדללים. הקבלן יבדוק את העובי בכל היקף הצנרת ובמיוחד בשטח הנמוך (שעה 06:00 ושעות 03:00 – 09:00). הקבלן יגיש דוחות בחינת עבודות הצביעה הכוללים את שם כל שכבה, תאריכי צביעה, זמן בין שכבות, ועובי צבע יבש כולל.

לפני יישום צבע עליון המפקח והקבלן יבדקו שעובי שכבות האפוקסי הוא לפחות 230 מיקרון בכל נקודה. רק לאחר אישור עובי צבע מערכת האפוקסי, יורשה לקבלן להתחיל לצבוע שכבה עליונה של פוליאוריטן.

בין השכבות יש להסיר אבק, לכלוך ו-Over Spray לפי הצורך.

2.6 מערכת הצבע לחלקים מגולבנים בחום

(עבור חלקים מגולוונים בטבילה באבץ באמבט חם בלבד)
מדרגות מגולוונים, סולם נע מגולוון, משטחי שרות מגולוונים, רמפה, חלקים צמודים לגג מגולוונים, מגיני גשם מגולוונים, וכו'.
מדרגות, סולם נע, משטחי שרות וכו' יצבעו בגוון לבן.
מעקה בטיחות ופס רגל יצבעו בגוון צהוב RAL 1003.

2.6.1 מערכת הצבע

צבע יסוד - אפוקסי או אפוקסי מסטיק לפלדה מגולבנת ניתן לחידוש, (Recoatable High Solid Epoxy or Mastic for Galvanized Steel) בעובי 75 מיקרון בגוון בז'.
צבע עליון - פוליאוריטן אליפטי ניתן לחידוש בכל עת, (Recoatable Aliphatic Polyurethane Topcoat) בעובי 50 מיקרון, ברק משי, בגוון לפי לוח RAL, כנדרש על ידי החברה.
עובי יבש כולל: 125 מיקרון מינימום. עובי זה לא כולל את עובי הגילבון.

הערות:

1. באזורים בהם הגילבון החם נפגע יש ליישם שכבת צבע יסוד אפוקסי דו-רכיבי עשיר אבץ ומהיר ייבוש ניתן לחידוש לפי מפרט SSPC-Paint 20, (August 1, 1991) Latest Edition, בעובי 80 מיקרון לפחות.
2. בריתוכים, פינות חדות, קצוות ואזורי קורוזיה וגמומים ("פטריות") תיושם במריחה במברשת שכבת פספוס (Stripe Coat) של צבע יסוד.
3. צבע עליון פוליאוריטני ייושם בשכבה אחת או שתיים לקבלת כיסוי מלא וגוון אחיד.
יש לקבל אישור המהנדס על כל גווני השכבות השונות

2.7 אישור היצרן על הצבעים והקבלן ופיקוח מטעמו

יצרן הצבעים יאשר לקבלן המבצע שהמערכת המוצעת על ידו ובעוביים המצוינים עומדת בדרישות המפרט הטכני הזה ומיועדת לאורך חיים צפוי של 15 שנים. בתום 15 שנים שטח החלודה הצפוי לא יעלה על 1% מהשטח (ISO 4628/3 - 1982 (E) Rust: Ri 3 or less).

יצרן הצבעים יאשר את הקבלן לביצוע עבודת הצביעה בחומרי, וכן יבצע בדיקות אקראיות על פי שיקול דעתו באתר העבודה על מנת לוודא שהקבלן המבצע עובד על פי הדף הטכני של כל מוצר, ובהתאם להוראות בכתב של יצרן הצבע.

למען הסר ספק, אישורים אלה של היצרן אינם פוטרים את הקבלן מאחריותו הבלעדית כלפי החברה לחומרים ולעבודות שיבצע במסגרת חוזה זה.

2.8 הפיקוח / הבטחת איכות

הפיקוח על העבודות מטעם החברה יעשה באמצעות המהנדס, נציגיו ויועצים חיצוניים אשר ימנה לצורך הפיקוח. פקוח / הבטחת איכות זאת אינו פוטר את הקבלן מלבצע ביקורת איכות באופן עצמאי ומאחריותו המלאה לאיכות עבודות הצביעה.

הפיקוח יכלול:

- תנאים סביבתיים - אטמוספריים
- אחסון חומרים בשטח, וסדר וניקיון באתר העבודה.
- קבלת הצבעים, המדללים וגרגרי ההתזה בהתאם לדרישות מפרט זה, ורישום שם ומספרי מנה לחומרים.

- הכנת פני השטח לצביעה (ניקיון, עומק / חספוס וצפיפות פרופיל העיגון).
- טיפול בצבעים, צביעה וייבוש בהתאם לדף הטכני של המוצר ובהתאם להוראות הכתב שינתנו על ידי יצרן הצבע.
- בדיקת עובי צבע רטוב.
- רמת הניקיון, וזמני הייבוש בין כל שכבה ושכבה.
- מדידת עובי צבע יבש לפי Latest Edition 2 SSPC-PA. בכל מקרה, קריטריון הקבלה: עובי מעל למינימום הנדרש.

- בדיקה חזותית של הצבע שיושם לצורך תיקון פגמים בצביעה.
- מדידות נוספות של אבטחת איכות (הידבקות, בדיקת מלחים, איתור חורי סיכה Holiday Testing וכו') לפי שיקול דעתו של המהנדס באתר או/ו נציגיו באתר ובהתאם לתקנים בינלאומיים מקובלים.
- כל פרמטר נוסף שנודעת לו השפעה על איכות ביצוע ההגנה בפני קורוזיה.

לא יוחל בביצוע של כל שלב משלבי העבודה דהיינו אישור על החומרים ואספקתם, הכנת שטח, צבע יסוד, צבע ביניים וצבע עליון בטרם נבדק ע"י ביקורת האיכות של הקבלן ובטרם ניתן על ידי המהנדס אישור מראש ובכתב ביומן העבודה לתחילת כל שלב של העבודה.

כל עבודה אשר תמצא פגומה כתוצאה מעבודה לקויה או בגלל שימוש בחומרים פגומים או כתוצאה מרשלנות או מכל סיבה הנובעת מפעולה או ממחדל מצד הקבלן, תתוקן מיד לפי דרישת המהנדס ולשביעות רצונו.

הפיקוח על ידי נציגי החברה אינו פוטר את הקבלן מחובת הפעלת נוהל בקרת איכות עצמאי בכל תהליכי העבודה.

ברשות הקבלן בשטח יהיו מד לחות וטמפרטורה, ומכשור לבדיקת עובי צבע רטוב ויבש תקינים. למניעת כל ספק, הפיקוח של החברה לא ישחרר את הקבלן מאחריותו המלאה והבלעדית לגבי טיב העבודה והחומרים אשר סופקו על ידו.

הקבלן יהיה האחראי היחידי עבור עבודות הניקוי וצביעה למשך כל תקופת האחריות שבחווה.

מפרט עטיפה והוראות יישום



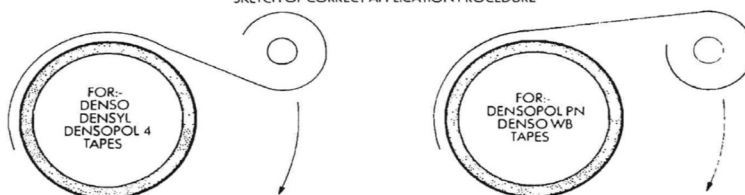
DENSO PETROLATUM TAPES

DENSO TAPE, DENSO LT TAPE, DENSYL TAPES,
DENSOPOL 4 TAPE, DENSOPOL PN TAPE,
DENSO WB TAPE

INSTRUCTIONS FOR USE

- USE:** For the protection of pipes, fittings and similar structures from corrosion above ground, buried or immersed. To protect the metal structure from the environment the tapes must cover the entire surface.
- SURFACE PREPARATION:** Surfaces must be clean and dry. Remove all loose rust, scale and flaking coatings by scraping, wire brushing or blast cleaning.
- PRIMING:** For small diameter pipes and fittings (e.g. service pipes) apply DENSO PASTE by gloved hand in a thin layer over the entire surface including threads, crevices and pitted areas. For larger areas, brush DENSO PRIMING SOLUTION over the entire area.

SKETCH OF CORRECT APPLICATION PROCEDURE



APPLICATION:

(a) Pipes, Rods and Cables:

Select as wide a width of tape as practical, e.g. 75mm wide for 75mm diameter pipe. For buried or immersed applications apply tapes with 55% overlap to give double thickness.

For above ground use overlap tapes by 15mm for widths up to 150mm and 25mm for wider tapes. Press the end of the tape firmly onto the pipe and unroll the tape around the pipe spirally, overlapping itself (see diagram). Apply sufficient tension to conform the tape to the surface without gaps. Do not overstretch. Start a new roll by overlapping the ends by one tape width. Press down all folds and smooth the entire area with special attention to overlaps.

(b) Butt Welded Joints:

As (a) but apply one circumferential turn around the pipe with half the tape width covering the existing pipe coating and half on the bare joint area. Continue to apply the tape spirally with 55% overlap across the joint area until it overlaps the existing pipe coating by half its width. Complete the wrapping with one circumferential turn.

(c) Elbows, Tees, Flanges etc.

Carefully bandage the fitting, pressing down folds and avoiding air gaps. Cover the whole fitting with at least two layers continuing onto the pipe coating either side. At large changes of diameter, bolts and internal angles, make the profile more suitable for wrapping by applying DENSYL MASTIC as a fillet at angles and around bolts. Wrap the profiled joint as above ensuring the tape does not bridge gaps.

(d) Coating Repairs:

Cut away and remove loose coating from the damaged area and smooth or chamfer edges.

Prime the exposed metal. For thick coatings, build up the depression with patches of tape or DENSYL MASTIC. Wrap the section of pipe as (a) continuing at least 50mm either side of the damaged area.



WINN & COALES (DENSO) LTD, DENSO HOUSE, CHAPEL ROAD, LONDON SE27 0TR
TEL: 020 8670 7511 FAX: 020 8761 2456 EMAIL: mail@denso.net WEBSITE: http://www.denso.net

4590-092

26.01.21

-1-



DENSO PETROLATUM TAPES

DENSO TAPE, DENSO LT TAPE, DENSYL TAPES,
DENSOPOL 4 TAPE, DENSOPOL PN TAPE,
DENSO WB TAPE

INSTRUCTIONS FOR USE

- OVERWRAPPING:** For further protection, a separate overwrap of DENSO PVC SELF ADHESIVE TAPE, DENSOTHERM TAPE or DENSOPOL 80 TAPE may be applied spirally over the petrolatum tape. Consult our Technical Sales Department for advice on selection and application of overwraps.
- INSPECTION:** Ensure that the entire surface is covered with no gaps or air pockets. DENSO and DENSYL TAPES cannot be holiday tested due to soft surface. DENSOPOL 4, DENSOPOL PN and DENSO WB TAPES can be holiday tested at 5kV for single thickness and 10kV for double thickness. For further advice on the use of these products consult the manufacturers.
- SAFETY DATA:**
- Storage:** Store correct way up in original packaging. Store away from heat and open flame.
- Transport:** No special precautions necessary.
- Handling:** Grease resistant gloves may be worn to reduce skin contact. Avoid contact with face and arms etc. Wash thoroughly after use and before work breaks to remove compound from the skin. Careful attention should be given to personal hygiene. Change and clean soiled clothing.
- Action in case of:**
- Fire:** Extinguish with dry powder, carbon dioxide or chemical foam. Air breathing equipment may be necessary in case of a large fire.
- Skin Contact:** Wash with warm water and mild soap.
- Eye Contact:** Irrigate eyes thoroughly with clean water.
- Inhalation:** Not applicable.
- Swallowing:** Obtain medical advice if necessary.
- Spillage:** Not applicable.



WINN & COALES (DENSO) LTD, DENSO HOUSE, CHAPEL ROAD, LONDON SE27 0TR
TEL: 020 8670 7511 FAX: 020 8761 2456 EMAIL: mail@denso.net WEBSITE: <http://www.denso.net>

4590-092

26.01.21

-2-

1. Scope

This specification describes the material, application, testing and inspection of field joint coating of Petroleum & Energy Infrastructures Ltd and Oil Products Pipeline Ltd (TASHAN) buried pipelines, including buried station piping.

Polyethylene/butyl rubber cold apply tapes shall be used for field joints of buried pipelines which do not exceed a maximum operating temperature of 50°C.

Any deviation to the specified material and its characteristics, properties and performance shall be submitted by the contractor in written and requires the TASHAN's approval.

2. Pre-requisites from technicians before application

Anyone who implements the cold apply tapes shall be instructed by the manufacturer and will present to TASHAN a document proving that he has undergone the training.

3. Requirements for butyl rubber tape material

Tapes or tape systems according to EN 12068, class C 50 shall be used exclusively.

The structure described in the following section shall be chosen as standard for the coating.

Primer and an inner and outer tape with an asymmetrically structured PE tape (PE layer coated on both sides with butyl rubber) shall be applied. The inner and outer tapes shall be spirally wrapped with 50% overlap, equivalent to two layers each. To facilitate correct application the inner butyl layer should be different in colour to the outer butyl layer. The tape must be fully self-amalgamating between the layers and at overlaps and must have release paper or film. The tape width shall be ≤ 100 mm.

The total system thickness shall be 3.4 mm after application.

Inner and outer tape

Inner tape Structure

Type of carrier film PE, stabilized

Type of adhesive butyl rubber based

Total thickness (ASTM D-1000) · 1.2 mm

Thickness carrier film approx. 0.14 mm

Thickness inner adhesive layer approx. 1.00 mm

Thickness outer adhesive layer approx. 0.06 mm

Inner tape Properties

Elongation at break (EN 12068) · 450 %

Tensile strength (EN 12068, 23°C) · 40 N/cm

Aging resistance According to EN 12068

Outer tape Structure

Type of carrier film PE, stabilized

Type of adhesive butyl rubber based

Total thickness (ASTM D-1000) · 0.5 mm

Thickness carrier film approx. 0.28 mm

Thickness inner adhesive layer approx. 0.16 mm

Thickness outer adhesive layer approx. 0.06 mm

Outer tape Properties

Elongation at break (EN 12068) · 600 %

Tensile strength (EN 12068, 23°C) · 100 N/cm

Aging resistance According to EN 12068

Cathodic Disbanding of all the coating system shall be ≤ 6 mm

4. Application of field coating

The tapes width shall be limited to 100 mm, if coating machine shall be used.

Manual application of tape materials shall be only by tapes with 50 mm width.

In addition to the requirements of this specification, the manufacturer's specifications shall be observed.

4.1. Surface preparation

Pipes or fittings must be cleaned (includes mill-scale) on site by grid blasting prior to field coating according to standard surface grade Sa 2.1/2 in line with ISO 12944-4.

Dirt and rust must be thoroughly removed from the steel surface using a wire brush (manually, pneumatically or electrically operated). It shall be ensured that the steel surface is shiny and roughened but not polished whilst brushing.

Roughness shall be $\geq 40 \mu\text{m}$.

Edges of the adjoining factory coating must not be loose or under-rusted. Where appropriate, such parts are to be removed until total adhesion can be provided.

In the event that the weld is heated after the adjoining factory coating has been roughened, it must then be ensured that the roughness will be kept maintained.

It shall be ensured that the whole area to be coated is dry.

4.2. Prime coating

The thickness of the prime coating to be applied shall be determined in line with the manufacturer's specifications.

Prior to the prime coating, the field coating area shall be dried. The primer shall then be applied to the complete field-coated area using either a brush or a roller. Prior to further work being undertaken, the primer shall be ventilated at least five minutes depending on the external temperature. After priming, the coating has to be applied within a period of eight hours. Moistening of primer has to be avoided.

4.3. Application

All areas which may be subject to cavity formation should be filled with butyl rubber.

The PE tape shall be tightly wrapped helically with a min. 50% overlap (inner layer).

A second layer of PE tape shall be wrapped with a 50% overlap in the same direction (as with the inner layer), so that the inner layer is completely covered (by the outer layer). The first and the last wrapping of the inner and outer layer of the PE tape as well as all new outer layers shall be concealed, i.e. concentrically without any offset.

5. Directives for usage of protective rock shields

When laying field-coated piping, it should be ensured that such piping is only laid in fine-grained sand.

If the pipe coating is also subject to mechanical stress, polypropylene non-woven fabric-based protective rock shields shall be used. The weight/area value shall be min. 1000 g/m². This shield should extend beyond at least 10 cm around the circumference and the longitudinal direction in the area to be post-coated. The

overlap must point towards the pipe base so that, when backfilling, no pockets develop.

6. Inspections

All field coatings shall be inspected as detailed below.

Additional inspections certificates according to the manufacturer's specifications and

in line with EN 12068 may be demanded by TASHAN.

6.1. Visual testing

The field coating shall be visually inspected. There must be neither lumps, pleats nor loose or projecting parts of the tapes, nor tangible cavities in the weld area and the interfaces to the factory coating.

6.2. Holiday detection

The completed field coating shall then be subjected to holiday detection. The test voltage shall be 5 kV +5 kV per mm of layer thickness to max. 20 kV. There must be no coating breakdown during holiday detection.

6.3. Peeling resistance

The peeling resistance shall be determined at least one per kilometer, and the resistance of the testing strip must be at least 30 N/cm with a peeling rate of 100 mm/min. Peeled coating areas shall be repaired according to the manufacturer's specification.

6.4. Layer thickness test

For the complete field coating system, the minimum layer thickness, according to the manufacturer's specifications, shall be measured on request using a non-destructive layer thickness detector.

7. Documentation

All the tests shall be documented. Documents shall be regularly submitted for TASHAN's approval during construction phase.

8. Exceptional cases

Exceptional cases may occur at underground valve stations with small diameter pipe fittings.

Here the following materials may be used for the coating of small T-pieces, bends and weldolets, upon TASHAN's approval.

EN 10289 - External liquid applied epoxy and epoxy-modified coatings

EN 10290 - External liquid applied polyurethane and polyurethane-modified coatings

חלק 4-

כתבי כמויות

תוכן עניינים

כללי	1.1
תכולת מחירי היחידה	1.2
תיאור העבודות בכתבי הכמויות	1.3
שינוי אמצעים ושיטה	1.4
מדידה	1.5
עבודה ביומית	1.6



1. כתבי כמויות

1.1. כללי

הכמויות המפורטות בכתבי הכמויות הן משוערות בלבד ועשויות להשתנות. התמורה שתשולם לקבלן תיקבע על בסיס מכפלת מחירי היחידה בכמויות שבוצעו למעשה, ושאושרו על ידי המהנדס. במחירי היחידה שבכתבי הכמויות לא יחולו שינויים אם הכמויות במציאות תהיינה גדולות או קטנות מהכמויות הרשומות בכתבי הכמויות.

במידה ותידרשנה עבודות נוספות או אספקת פריטים שאינם כלולים במכרז והקשורים לפרויקט, על הקבלן לבצעם והתשלום עבורם יהיה לפי ניתוח מחירים, לפי אישור המהנדס.

1.2. תכולת מחיר היחידה

מחירי היחידה הכלולים בכתב הכמויות כוללים את מלוא התמורה עבור ביצוע העבודה, אספקת חומרי העזר, הציוד, הכלים וכו' 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 ובלתי מקצועי, הבאת מכשירים, רתכות על אביזריהם, ציוד המכונות, ציוד להרמה, כלי רכב והשימוש בהם, הציוד והחומרים לניקוי חול, צביעה וציפוי, עבודות מוקדמות ועבודות הכנה, הכנת שטחי העבודה והאחסנה כולל סככות, פיגומים ותמיכות, סילוק הפסולת למקום המאושר על ידי הרשויות המקומיות וניקוי השטח בתום העבודה. כל יתר עבודות הקבלן הקשורות בביצוע העבודה בהתאם לתוכניות, המפרט הטכני והוראות המהנדס, הסידורים לאספקת חשמל אויר ומים, תשלומי מסים, תמלוגים, ביטוחים, תשלומים סוציאליים, אגרות, פיצויים והיטלים אחרים וכל הדרוש למילוי חובות הקבלן ביום התחייבותו ועמידתו באחריות המוטלת עליו לפי חוזה זה.

1.3. תיאורי עבודות בכתבי כמויות

תיאורים והגדרות של העבודה בכתב הכמויות ו/או כותרות הסעיפים של פרק זה ניתנים בקיצור לצרכי זיהוי בלבד לנוחיות הקבלן.

אין לקבל תיאורים והגדרות אלה כממצים את כלל הפעולות הנדרשות ויש לפרשם ככלולים את כל שלבי העבודות וההתחייבויות של הקבלן לפי חוזה זה.

1.4. שינוי אמצעים ושיטה

שינוי אמצעים ושיטות ביצוע ביוזמת הקבלן, גם אם קיבל אישור המהנדס, לא ישמש עילה לשינוי מחיר היחידה לעבודה הנדונה.

1.5. מדידה

מודגש בזה כי מיקום הציוד, הצנרת והמגופים המסומן בתוכניות עלול להשתנות ויקבע סופית רק לפני ביצוע העבודות על ידי המהנדס. מדידות להתאמת קטעי צינורות במקום

יבוצעו לפי הצורך, בהתאם לדרישות המהנדס. מדידות אלה לא תשולמנה בנפרד, אלה תחשבנה ככלולות במחירי היחידה שבכתב הכמויות.

עבודות ביומית

.1.6

מחיר שעת עבודה

מחירי יחידה אלה ניתנים למקרה שהקבלן נדרש לבצע סוגי עבודות שאינן כלולות במחירי היחידה השונים, התמורה תהיה לפי שעות העבודה נטו שבוצעה למעשה על פי הוראות המהנדס ואישורו, לפי הפועל או הציוד. שעות עבודה אלו תרשמנה ביומן העבודה, כוללים כלי ריתוך וכלי חיתוך, חומרי עזר, ניהול עבודות, ביטוח, תנאים סוציאליים וכל יתר ההוצאות הקשורות באספקת כוח אדם לביצוע העבודה.