

327618#

פרויקט התקנת משאבות בטרמינל קריית חיים

חלק 4

מפרט טכני:

P1	14/2/2024	For Bids	M.SH.		L.A	
P0	09/12/2023	For Comments	M.SH.		L.A	
Rev.	Date	Description	Ini.	Sign.	Ini.	Sign.
			Prepared	Checked		

תוכן עניינים

4.1 מבוא ותאור כללי.

4.2 תכנון וביצוע העבודה.

4.3 מפרט טכני.

4.4 הרכבת צנרת.

4.5 צבע.

4.6 עבודות הנדסה אזרחית

4.7 הרכבת משאבה

4.8 הנחיות יצרן להתקנת משאבות

4.1 מבוא ותאור כללי

פרק זה מתייחס לעבודת התקנת מערך משאבות במבנה משאבות, פרוק משאבות קיימות וצנרת, התקנה של משאבות חדשות, ייצור והרכבת צנרת, אביזרים, תמיכות לצנרת, יסודות בטון בטרמינל קריית חיים.

4.1.1 תאור כללי של העבודה

טרמינל קריית חיים הינו מתקן קיים לאחסון דלקים מסוגים שונים השייך לחברת תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ וממוקם באזור הצפון, צפונית לעיר חיפה

4.1.2 מהות העבודה

העבודה כוללת פרוק משאבות קיימות, התקנה של משאבות חדשות, פרוק של צנרת קיימת, ייצור והרכבת והתקנה של צנרת חדשה, התחברות לצנרת על קרקעית קיימת בבית משאבות. הכנה להתקנת אביזרי מכשור ובקרה, הריסה של יסודות קיימים, הריסה של קיר קיים, הריסה חלקית של רצפה קיימת עבור יציקת יסודות למשאבות חדשות, יציקת קיר חדש, יציקה של יסודות מבטון עבור משאבות, תמיכות צנרת וכיו"ב.

4.1.3 מסמכי החוזה

כל העבודות במפרט זה תבוצענה בכפיפות מוחלטת למסמכים הבאים:
תכניות מאושרות לביצוע וסקיצות של המתכנן שיבוצעו באתר – לביצוע.

כתב כמויות.

מפרטי צנרת

תקנים מוזכרים במפרט זה ובשרטוטים.

הנחיות המהנדס.

4.1.4 היקף העבודה

העבודה כוללת:

4.1.4.1 אספקת כל החומרים, למעט צנרת וספחי צנרת (קשתות, אוגנים וכו'), אטמים מגופים, ברגים, אומים ואביזרים מיוחדים, אשר יסופקו על ידי המזמין.

4.1.4.2 ייצור והרכבת הצנרת, מגופים ואביזרי צנרת, גלויה ותת-קרקעית והכנות להתקנת ציוד מכשור ובקרה.

4.1.4.3 ייצור והרכבת תמיכות צנרת וחסמים כולל צביעה

4.1.4.4 התקנה של משאבות – מנוע חשמלי בבית המשאבות.

4.1.4.5 יצור וביצוע יסודות בטון עבור בסיסים למשאבות, כולל חפירות ליסודות. ביצוע חפירות סביב נקודות ההתחברות השונות ליד בית המשאבות בהתחברות לצנרת הקיימת.

4.1.4.6 ניסור והריסה חלקית של רצפה קיימת, הריסה של קיר

4.1.4.7 יציקה של קיר חדש

4.1.4.8 פירוק והוצאת משאבות קיימות מבית המשאבות כולל פירוק משאבות לחלקים באופן שיאפשר הוצאתן בצורה בטוחה.

4.1.4.9 פירוק, ניתוק וניקוז צנרת קיימת וחסידת הקווים עם אוגנים עיוורים, עד הרכבת הצנרת החדשה.

4.1.5 אספקת ציוד וחומרים

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

כמו כן הקבלן יספק כל החומרים הדרושים לביצוע העבודות כגון: פרופילים ותמיכות צנרת שונות, אלקטרודות, חמצן, אצטילן, גריז גרפית, גריז, פריימר, סרטי טפולון, פשתן וצבע מיניום להברגות לפי האיכות והסוג הנדרש בשרטוטים ו/או ע"י מהנדס.

בנוסף הקבלן יספק כל הציוד והחומרים אשר לא נזכרו במפרט זה שדרושים לביצוע העבודה.

4.1.5.2 אספקת צנרת וספחיה

המזמין יספק את כל הצנרת הדרושה לביצוע העבודה כמו כן כל הספחים, אוגנים, אטמים, הברגים והאומים הנדרשים.

הקבלן מתחייב לנצל היטב את כל החומרים ולבצע מאזן החומרים בסוף העבודה.

4.1.5.3 במידת הצורך יספק הקבלן אביזרי צנרת חסרים ותמורתם תשולם עפ"י הצגת חשבוניות מס בתוספת 10%.

4.2 תכנון וביצוע העבודה

4.2.1 דרישות מיוחדות בעבודה זו:

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

4.2.2 לפני תחילת העבודה על הקבלן להכין לוח זמנים לכלל העבודה.

לוח זמנים זה כפוף לאישור מהנדס.

על הקבלן לעדכן את הל"ז אחת לשבועיים או לפי דרישת מהנדס.

4.2.3 לפני התחלת העבודה יבדוק הקבלן את המצב הקיים במבנים, קונסטרוקציה, גשרים, מכלים, ציוד וכד' אשר בקרבתם הוא אמור לעבוד ויודא שהמידות המופיעות בתכניות מתאימות למידות באתר. כמו כן מידות התוכניות בצנרת הטמונה מחייב אימות לאחר חפירה וגילוי הצנרת הקיימת אליה תתחבר צנרת החדשה כל זה לפני היצור המוקדם.

על הקבלן לייצר את הצנרת לפי המצב באתר ובכל מקרה של אי התאמה להודיע למפקח. לא יתקבלו שום תביעות של הקבלן בגלל אי התאמה בין התכניות למצב קיים במתקן.

4.2.4 לפני תחילת העבודה יידרש הקבלן להוכיח שהרתכים אשר יועסקו על ידו עמדו בבחינה מתאימה והוסמכו כרתכים לעבודות הריתוך הנדרשות לפי מפרט זה, וזאת בהתאם לדרישות התקן ANSI B-31.4 וכן דרישות התקן ASME WELDING QUALIFICATIONS IX. בין הבחינה שעמד בה הרתך לבין התחלת העבודה לא יהיה מרווח זמן העולה על 10 (עשרה) חודשים. תעודה, כדי שתתקבל, תהיה מאחד המוסדות הללו: מכון התקנים, הטכניון – כל מכון טכנולוגי בישראל, חברת חשמל, בתי זיקוק לנפט, קמ"ג, מעבדה מוסמכת.

4.2.5 בצוע הריתוכים יבוצעו בתנאים מוגנים ואופטימליים לקבלת איכות גבוהה של ריתוכים. על כן יש לייצר ייצור מוקדם את חלקי הצנרת. צילומי רדיוגרפיה יבוצעו על 100% מריתוכי הצנרת שניתן לצלם.

4.2.6 תנאי העבודה באתר ההקמה

4.2.6.1 מים

הקבלן יוכל לקבל מים, על חשבון המזמין, בנקודה הסמוכה לאתר ההקמה. צנרת נוספת תונח ע"י הקבלן, באישור מהנדס ועל חשבון של הקבלן, במידת הצורך.

4.2.6.2 חשמל

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

4.2.6.3 התארגנות

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

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

4.2.6.4 אחריות למתקנים קיימים

הקבלן יהיה אחראי לשלמות כל המתקנים שיועמדו לרשותו (מבנים, אתרי אחסון, כבישים וכו'). במידה ויגרם נזק לכל מתקן שיהיה בשימוש

הקבלן, יבצע הקבלן על חשבונו את התיקונים כפי שיידרש ע"י המהנדס.

4.2.6.5 סמיכות בין הקבלנים

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

הקבלן יהיה אחראי לתאום ביצוע עבודתו עם כל הגורמים הקיימים באתר כולל קבלנים אחרים וכן לעמוד בדרישות התאום עם העבודות הנ"ל (לוח זמנים, שלבי ביצוע, וכו'). הצעת המחיר כפי שתימסר ע"י הקבלן תכלול את השפעת הגורמים הנ"ל.

4.2.6.6 תנאי השטח ותנאי העבודה

א. היות ויש לבצע באתר עבודות הרכבה שונות שאינן שייכות לעבודות המופיעות במכרז זה, מודגש בזה שעל הקבלן לקחת בחשבון כי מיד עם גמר שלב מסוים יתחיל בעבודתו קבלן או קבלנים אחרים. הדבר נוגע לעבודות שאינן מופיעות במכרז זה. הקבלן חייב לעשות את סידורי העבודה שלו כך שיאפשר ליתר הקבלנים לבצע את עבודותיהם והכל בתאום עם המהנדס וללא כל תשלום נוסף בגין הדבר.

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

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

4.2.7 דרישות בטיחות וביטחון

- 4.2.7.1 הקבלן מצהיר בזה כי מוכרים וידועים לו תקנות הבטיחות והביטחון של המזמין על כל פרטיותן וכל תקנות בטיחות של משרד העבודה. הקבלן מתחייב בזה להבטיח השגחה קפדנית ולדאוג לכך שעובדיו ימלאו אחרי כל ההוראות המופיעות במסמכים המצוינים לעיל. תקנות הבטיחות והביטחון מופיעות בנספח הכללי של המזמין.
- 4.2.7.2 מנהל ההקמה ו/או המקפח יהיה רשאי לציין ביומן העבודה של הקבלן הערות המתייחסות לנושא הבטיחות כולל דרישות לשיפורים באמצעי הבטיחות הננקטים ע"י הקבלן. ציין המהנדס הערות כאמור ביומן הקבלן, יפעל הקבלן בהתאם לנדרש ללא כל דחוי וההערות הנ"ל תחשבנה חלק בלתי נפרד מתנאי החוזה.
- 4.2.7.3 המהנדס יהיה רשאי לפי שיקול דעתו, להפסיק עבודות הקבלן בכל מקרה של אי קיום תנאי בטיחות עד לאחר נקיטת אמצעים מתאימים לשביעות רצון של המהנדס. הפסקת עבודת הקבלן לא תזכה את הקבלן בפיצוי כלשהו, מבחינה כספית וכן מבחינת לוח הזמנים אשר לו התחייב.
- 4.2.7.4 האחריות למצב ציוד והשימוש הנכון בציוד בטיחות כגון: כבלים, כובעי מגן, פיגומים, חגורות בטיחות, וכו' שיהיו בשימוש לביצוע העבודה, חלה במלואה על הקבלן.
- 4.2.7.5 כל פיגום תלוי או מוקם צריך לקבל אישור הממונה על הבטיחות של החברה. בשעת עבודה על גגות ו/או באזורים מסוכנים יש להשתמש בחגורות בטיחות ובכבלי הצלה. כן יש להשתמש רק בסולמות תקינים ותקינים. בידי מנהל ההקמה הזכות לפסול ציוד של הקבלן כגון: כלי הרמה, פיגומים, חגורות בטיחות, חבלים וכו'. במידה ואינם עונים לדרישות החוק או מצבם הפגום. במקרה זה חייב הקבלן להחליף ללא דיחוי וללא תמורה את הציוד שנפסל בציוד מתאים אחר.
- 4.2.7.6 הקבלן לא ישתמש בציוד חשמלי לביצוע העבודות, אלא אם נבדק ציוד כזה תחילה ע"י המהנדס כן לא יטפל הקבלן במכשיר חשמלי ולא יחברו

לרשת בלי היתר מטעם המהנדס. הוראה זו באה להוסיף ולא לגרוע מאחריותו של הקבלן בהתאם לתנאי חוזה זה.

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

הקבלן ימנע מחסימת מעברים ודרכי גישה, אלא אם כן קיבל היתר מתאים לכך מראש מהמהנדס.

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

4.2.7.9 הממונה על הבטיחות רשאי להפסיק עבודה המתבצעת בניגוד להוראות וכן רשאי לפסול ציוד מגן, סולמות, פיגומים, כלי עבודה ואף שיטות עבודה אשר מסכנים לדעתו אדם או מתקנים.

4.2.7.10 המזמין רשאי לסלק כל אדם אשר לא יפעל בהתאם להוראות הבטיחות והנחיות ממונה הבטיחות של החברה.

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

4.2.7.12 על הקבלן לקבל אישור מוקדם של המהנדס לביצוע כל הרמה מעל משקל 5 טון.

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

4.2.6 אחריות מכנית / טכנית

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

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

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

4.2.8.4 במידה ויש פגם בחומרים או בעבודה בזמן האחריות, על הקבלן להודיע למפקח על הפגם תוך 24 שעות מגילוי הפגם, אחרת יחשב הדבר כאילו הקבלן ביצע נזק מסיבת רשלנות.

4.3 מפרט טכני - צנרת4.3.1 צנרת פלדה

שיטות הריתוך תהינה לפי התקנים האמריקאים: ANSI B-31.4 מבלי לגרוע מכלליות האמור להלן, לפני תחילת העבודה יהיה על הקבלן להגיש לאישור המהנדס את פרטי שיטת ביצוע הריתוכים. לא תשולמנה לקבלן ההוצאות הכרוכות בהגשת השיטה ובדיקתה

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

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

4.3.2 הגדרת מונחי ריתוך

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

- תפר - פירוש, תפר הריתוך ההיקפי המחבר שני צנורות או צינור לאביזר צנרת.
- חוסר חדירה - פירוש, מלוי בלתי מספיק של תחתית שורש הריתוך על ידי חומר מתכתי.
- חוסר ריתוך - פירוש, חוסר התקשרות בין מחזורי הריתוך או בין מחזור ריתוך לבין מתכת היסוד.
- שריפה - פירוש, אותו חלק של מחזור בשורש אשר בו חדירה מופרזת גרמה להזרקת חומר מותך לתוך הצנור.
- מובלעות סיגים - פירוש, חומר אל-מתכתי הכלוא בתוך מתכת הריתוך או בין מתכת היסוד למתכת הריתוך.
- קעקוע נקבוביות או בועות - פירוש, חללים בתוך מתכת הריתוך אשר צורתם בדרך כלל כדורית שריפת פאת הנעיץ בצידה של שכבת חומר ריתוך או הקטנת עובי הדופן בצד מחזור הריתוך במקום ריתוכו עם מתכת היסוד.

4.3.3 אלקטרודות

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

מחברי השקה – (BUTT WELD)

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

מחברי מלאת (SOCKET WELD)

- AWS SFA5.1 – E 7018 כל התפרים באלקטרודה

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

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

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

4.3.4 חיתוך צינורות

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

החיתוכים יבוצעו במכשיר חיתוך מכני, או במבער אצטילן או "ארקקר" בעזרת מכשיר חיתוך מיוחד או, לפי אישור מיוחד של המהנדס, על ידי חיתוך בלהבה ביד בעזרת כוונת מיוחדת. חיתוך צנורות עד 2" כולל, יהיו ע"י חיתוך מכני בלבד.

השטחים החתוכים יהיו נקיים וחלקים בהחלט, ואם דבר זה לא יושג בעת החיתוך בלהבה, יש לעבד את השטח בפצירה או באבן משחזת.

4.3.5 הכנת קצות הצינורות לריתוך

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

4.3.6 מצבי הריתוך

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

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

התאמת הצינורות

4.3.7

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

קטעי הריתוך המחולקים כנ"ל, לא יהיו קטנים מ-7 ס"מ כ"א. גם קטעי ריתוך אלה טיבם ועוביים לא יהיו פחותים מהדרישות לריתוך שורש. אין להשתמש בטבעת נגדית (BACKING RING) בריתוך. לפני חיבור כל צינור לקו יש לנקותו מכל לכלוך ופסולת העלולים להימצא בתוכו.

תהליך הריתוך

4.3.8

להלן תאור מקורב של תהליך הריתוך החשמלי, אולם אין לפרש תיאור זה כמפרט מלא. השימוש בתהליכים, נוהלים ובשיטות משביעים רצון ומוצלחים, בביצוע הריתוכים, יהיה על אחריותו של הקבלן בלבד, למרות כל אישור או הסכמה מצד המהנדס, לפי סעיף זה. מספר מחזורי הריתוך בכל תפר לא יהיה קטן משניים, ולכל מחזור ישמשו האלקטרודות וחוטי המילוי בעלי הטיב והקוטר המתאימים. מחזור השורש (הוא מחזור הריתוך הראשון) יבוצע באחד משני מצבי ריתוך.

יש להימנע ככל האפשר בהזזת הצינורות עד להשלמת מחזור השורש כולו. עובי המחזורים יהיה 2.5 – 3 מ"מ ועוביים ומספרם יותאמו כך שהתפר יבלוט מעל פני הצינור לא פחות מ-1.6 מ"מ ולא יותר מ-3.17 מ"מ. רוחב המחזור העליון יהיה ב-3 מ"מ גדול מרוחב הנעיץ שמלפני הריתוך. חדירת השורש לחלל הצינור לא תעלה על 3 מ"מ לגבי צינורות "3 ומעלה, בקטרים קטנים יותר לא תעלה חדירת השורש על 1.5 מ"מ. כל חומר ריתוך יותך היטב עם מתכת היסוד ועם המחזורים הקודמים. את התפר הגמור יש לנקות היטב בפטיש, איזמל ומברשת מכנית, או אבן משחזת, עד לקבלת שטח

מתכתי נקי. אין להתחיל שני מחזורים באותו מקום. אחרי השלמת כל מחזור ומחזור יש ננקות את התפר היטב מכל סיגים, קשקשים ולכלוך. כמו כן, ינוקו כנ"ל המקומות בהם מחליפים את האלקטרודות. את הניקוי אפשר לעשות ביד בעזרת פטיש, איזמל ומברשת פלדה, או אבן משחזת ובלבד שהניקוי יבוצע כנדרש לעיל עד למתכת לבנה.

4.3.9 תנאי מזג אויר

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

4.3.10 ריתוך אוגנים

בריתוך אוגנים מחליקים (SLIP ON) ירתך הקבלן, נוסף לריתוך חיצוני, גם ריתוך פנימי בתוך פתח האוגן. אוגנים בעלי צוואר ריתוך (WELD NECK) ירותכו לצנורות או לאביזרים כמפורט לעיל בריתוך צינורות, תוך התאמה מדויקת ומכנית של האוגן כלפי הצינור. במידה וקיימים הפרשים בקוטר הפנימי בין הצינור וצוואר האוגן יש להשחזר ההפרש באביזר בעל הקוטר הקטן, ולתקן בהתאם את המדר.

בריתוך האוגנים יש להבטיח כי שטח האטימה יהיה ניצב בהחלט לציר הצינור. יש לשמור על שטח האטימה מהתזות של חומר ריתוך או סיגים ומכל שריטה או פגיעה אחרת.

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

4.3.11 קשתות וסעיפים מוכנים

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

4.3.12

תיקון ריתוכים לקויים

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

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

4.3.13

חיבור צנרת

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

ב.

צנרת מתוברגת

השימוש לצנרת מתוברגת מוגבל לצנרת מגולבנת או שחורה, לפי ת"י 103 למים ואויר או דלק מוגבל לקטרים קטנים **עד קוטר 2"**. כל התברגים באריזים ובספחים יהיו מסוג NPT אלה אם כן נאמר אחרת. ייצור תברגים בקצות הצינורות יעשה בציוד מתאים ובמומחיות. לשם אטימת החיבורים יש להשתמש בצמר פשתן וצבע מיניום ובסרטי טפלון העומד בטמפרטורה של 200°C, ניתן להשתמש בחומר אחר אשר קיבל אשור מהמתכנן ומהמהנדס.

4.3.15

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

א.

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

המהנדס, תוך מהלך העבודה ובדיקה חזותית של הריתוך הגמור, יהיה רשאי לדרוש חיתוך דוגמאות לעריכת בדיקות שיבוצעו כמפורט להלן. שיטות הבדיקה והדרישה להוצאות יהיו לפי האמור בתקן .

ב.

בדיקות הרס

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

1. בדיקה לשבירה.

2. בדיקה לכפיפה.

3. בדיקה למתיחה

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

ג.

בדיקות רדיוגרפיותתדירות הבדיקות הבדיקות

1.ג. בדיקה ראשונה תהיה על חשבון המזמין. כל בדיקה נוספת הנובעת מריתוך פסול תהיה על חשבון הקבלן.

שיעור הבדיקות הרדיוגרפיות יהיה לא פחות מ- 20% מכמות הריתוכים המבוצעים בצנרת פלדה ללא תפר ופלדה עם תפר אך בכל מקרה רשאי המהנדס להגדיל את שיעור הבדיקות הרדיוגרפיות כפי שיראה לו כנחוץ עד כדי 100% של הריתוכים ואף להורות על ביצוע בדיקות רדיוגרפיות במקומות שצוין כי בדיקות כאלה דרושות בהם, הקבלן לא יהיה זכאי לכל פיצוי או הארכת זמן בשל כך.

2.ג. עריכת הבדיקות

הבדיקות הרדיוגרפיות יעשו לפי תקן API 1104 בדיקת הריתוכים תבוצע ע"י המזמין ועל חשבונו (בכוחותיו הוא או מטעמו ע"י מוסד ו/או קבלן מיוחד לעבודה זו).

הקבלן יהיה אחראי על הכנה יומית / תקופתית של תוכנית הבדיקות הרדיוגרפיות, באשור המהנדס, תוכנית זו תכלול בדיקה אחת לפחות בכל קו צנרת וזיהוי מדויק של כל המקומות והראשים

המיועדים לבדיקה, כאשר כמות הבדיקה בתכנית לא תפחת מהמצוין לעיל.

הקבלן חייב להושיט את כל העזרה הדרושה לצוות המבצע את הבדיקות וכן לדאוג לסידורי עבודה מתאימים (הרחקת עובדים לטווח בטחון ממקום הצילומים, התקנת חיבורי חשמל, פגומים, תאורה בלילה וכו'). הקבלן יכלול במחירי היחידה הנקובים על ידו בכתב הכמויות את כל ההוצאות והעיצובים העלולים להיגרם לו עקב ביצוע הבדיקות הרדיוגרפיות.

2. ד. ריתוכים פגומים

ריתוכים פגומים יחשבו ריתוכים החורגים מההגבלות של תקן:
ASME BOILER PRESSURE VESSEL CODE SECTION VIII,
DIV I.

המהנדס יהיה הפוסק האחרון בדבר התאמתו או אי התאמתו של טיב הריתוך לדרישות התקנים הנ"ל ובכלל זה בדבר פענוח (אינטרפרטציה) של הצילומים הרדיוגרפיים.

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

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

4.3.16 סוגי הבדיקות לצנרת

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

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

4.3.17 עבודות עפר

א. כללי

כל עבודות החפירה תבוצענה לפי פרק 01 של המפרט הכללי בתוספת דרישות של סעיף פרק 57.01 של המפרט הכללי.

העבודה כוללת:

סימון תוואי הקו הקיים, חפירת גישוש בעומקים הדרושים לאיתור תשתיות תת-קרקעיות קיימות, חפירה ליסודות בטון, יישור תחתית חפירה, מילוי חומר מתאים כנדרש, יישור שטח, סילוק עודפי עפר וכו'.

ב. חול ומצעים

צינורות הכבוי התת-קרקעיים יעטפו בעטיפת חול 20 ס"מ מכל צד תוך הידוק והרטבה מתמדת במים. חול יילקח בשטח מאזור החפירה או ממקור אותו יורה המהנדס בתוך גבולות המסוף.

ג. עבור עבודות הנדסה אזרחית ראה סעיף 4.6

4.3.18 צנרת גלוייה

הצנרת הגלוייה תותקן ע"ג תמיכות קונסטרוקציה קבועות או זמניות. התשלום בגין יצור התמיכות הקבועות יחושב בנפרד. לא תשולם כל תוספת בגין יצור והתקנה של תמיכות זמניות ועל הקבלן לכלול עלויות אלו במחירי היחידה בהם נקב.

4.4 הרכבת צנרת

4.4.1 כללי

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

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

4.4.2 מתלים ותמיכות לצנרת

תמיכות הפלדה לצנרת יסופקו, ייוצרו ויבצעו ע"י הקבלן לפי התוכנית והוראות המהנדס. על הקבלן להציב את התמיכות במקומותיהם המדויקים לפי תכנית הצנרת ולפי המפלסים הדרושים. עיבוד החומרים לייצור התמיכות יעשה בקידוח (ולא במבער) ובחיתוך ע"י משור חשמלי (ולא ע"י מבער).

אופן ההצבה מפורט בתוכניות. הקבלן יהיה אחראי להצבתן היציבה והמדויקת של התמיכות, לתנוחה ולגובה הנכונים של צנורות המונחים עליהם. תמיכות ארעיות אשר הקבלן ימצא לנכון להניח ייוצרו, יורכבו ויפורקו לאחר מכן ע"י הקבלן ועל חשבונו. החומרים הדרושים לייצור התמיכות הארעיות יהיו על חשבון הקבלן.

המחיר עבור ייצור, הרכבה ופרוק התמיכות הארעיות לא ישולם בנפרד והוא כלול במחירי היחידה הנקובים בכתב הכמויות.

הידוק הצנרת לתמיכה יהיה באמצעות בורג U המסופק ע"י הקבלן ומחירו ישולם בנפרד לפי תאור בכתב הכמויות.

בין בורג U והצינור יורכבו רצועות גומי לריפוד שיסופקו ע"י הקבלן. רצועות אלו יהיו בעובי 3 מ"מ וברוחב 50 מ"מ לפחות.

4.4.3 אביזרים

4.4.3.1 התקנת אביזרים

כללי א.

בפרק זה, אביזרים פירושו: מגופי שער מאוגנים, מגופים כדורים מאוגנים, מגופים מתוברים קטני קוטר (עד 2"), שסתומים על

חוזרים, קטעי צנרת מאוגנים דמויי אביזרים, וכיו"ב. אין מונח זה חל על חלקי צנרת כמו אוגנים, קשתות, מצרים, סעיפים ודומיהם המכונים במפרט זה בשם "ספחים".

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

ב. כלי הרמה ותמיכות זמניות

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

ג. אביזרים מאוגנים

אביזרים מאוגנים יחוברו לצנורות באוגנים נגדיים שרותכו אליהם. האוגנים ירותכו או יוברגו כך שחוריהם יפסחו על צירי הסימטריה של הצינור. לפני ההתקנה ינקו שטחי האטימה מכל לכלוך וחומר זר העלולים לגרוע מאטימות החיבור.

אין להשתמש באטם יותר מפעם אחת, אלא אם נאמר אחרת ע"י המהנדס. לחיבור אוגנים ביניהם יש להשתמש אך ורק בברגים בקוטר הנכון ובתוספת דסקיות. אורך הברגים יהיה אחד ומספיק כדי להבטיח שלאחר סגירתם יבלוט קצה הבוגר מהאום בשיעור של חוט תבריג אחד לפחות אך לא יותר מ-3 חוטים. יש לסוך בגריז גרפיט את כל הברגים לפני ואחרי ההברגה.

במקרה וצריך התאמה, היא תבוצע לפי הוראות המהנדס ועל חשבון הקבלן. לפני התקנתם יש לנקות את האביזרים מכל לכלוך שחדר לתוכם. במיוחד יש לנקות את שטחי האטימה של האוגנים.

ההתאמה בין האביזרים ובין הצנורות תהיה מדויקת אך לא מאולצת. לא תורשה התאמה על ידי מתיחת הברגים בכוח או בכל דרך אחרת שתגרום למאמצים פנימיים באביזרים, באוגניהם או בצידוד. מתיחת הברגים תעשה במצולב ותהיה הדרגתית ואחידה. אין להפעיל על הברגים כוח רב מידי העלול לגרום לנזק או מאמצים יתרים.

4.5 צבע

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

4.6 עבודות הנדסה אזרחית

העבודה תבוצע בהתאם למפרט זה, שרטוטים, הנחיות המפקח ולפי הפרקים הרלוונטיים של המפרט כללי לעבודות בניין והתקנים הישראליים הרלוונטיים.

חומרים וציוד

- א. על הקבלן לספק את כל החומרים וחומרי העזר הדרושים לביצוע העבודות.
- ב. החומרים והמוצרים יהיו חדשים ומשובחים ויתאימו לדרישות המפרט והתקנים הישראליים העדכניים. בהעדר תקן ישראלי, יתאימו החומרים והמוצרים לתקני

ארץ הייצור. כלל הוא שעל הקבלן לספק חומרים ומוצרים מהסוג המעולה מתוך המבחר שמתיר התקן, אלא אם כן נקבע סוג אחר במסמכי החוזה.

ג. הקבלן חייב לקבל אישור מהמהנדס על מקור החומרים. אין אישור המקור משמש אישור לטיב החומרים מאותו מקור. אישור חומר ממקור מסוים אינו משמש אישור לכל שאר המשלוחים מאותו מקור.

ד. על הקבלן לספק על חשבונו את כל הציוד והכלים הדרושים לביצוע העבודות כגון: ציוד חפירה, שאיבה, העמסה, הובלה, פריקה והקמה כמו מכשירי יד, מתקני הרמה, מכונות ריתוך וכן כל ציוד אחר הדרוש לביצוע מעולה של העבודות.

תמורת הציוד כאמור נחשבת ככלולה במחירי היחידה שברשימת הכמויות.

ה. הקבלן יספק ויקים פיגומים, תמיכות ומבני עזר ארעיים הדרושים לביצוע כל עבודות ההרכבה אשר בהיקף חוזה זה ובכל גובה דרוש, אך ורק ע"י בונה פיגומים מוסמך. כל המתקנים האלה יוקמו תוך הבטחת תנאי בטיחות מקסימליים לעובדים ולאנשים הנמצאים בקרבתם. הפיגומים יבנו בהתאם לתקנות הבטיחות בעבודה (עבודות בנייה) תשמ"ח, 1988 או כל חיקוק רלוונטי אחר. הקבלן יידרש לנקוט בכל אמצעי הזהירות שיידרשו ע"י המהנדס כתוצאה מהעבודה בגובה. מחיר כל אמצעי הבטיחות שיידרשו ייחשב ככלול במחירי היחידה של העבודות שברשימת הכמויות. הקבלן לא ישתמש בפיגום כלשהו לפני קבלת אישור לכך מהמהנדס וממהנדס הבטיחות בכתב, גם אם הפיגום נבנה על ידי קבלן אחר.

על הקבלן להציג למהנדס תעודת הסמכה של משרד העבודה לעובד המוסמך להתקין פיגומים.

המזמין יהיה רשאי להשתמש בפיגומי הקבלן לשמושיו הוא כולל קבלנים אחרים העובדים באתר באותה עת.

4.6.1 עבודות פירוק והריסה

א. הקבלן יבצע את כל עבודות הפירוק, הניסור וההריסה בהתאם למסומן בתכניות. הקבלן יציע את שיטות העבודה למהנדס ורק לאחר קבלת אישורו יורשה להוציא אותן לפועל.

עבודות הפירוק וההריסה הנדרשות:

- פירוק והריסה של יסודות קיימים, כולל סילוק הפסולת אל מחוץ לשטח החברה, לאתר מורשה לפינוי פסולת
- פירוק והריסה של קיר קיים עד פני הרצפה הקיימת לרבות חיתוך ברזלי הזיון, כולל סילוק הפסולת.
- ניסור והריסה חלקית של רצפת בטון קיימת, עבור יציקת יסודות למשאבות, ללא פגיעה בברזלי הזיון, כולל סילוק הפסולת.
- ב. עבודות ההריסה כוללות:
 - כל החפירות ו/או החציבות הדרושות לגילוי היסודות המיועדים להריסה.
 - מילוי חוזר אם הדבר יידרש וסילוק החומר החפור העודף אל מחוץ לאתר
 - שיטות ההריסה אשר כוללות ניסור בדיסק עם יהלום, סיתות, חציבה, הריסה בכלים ידניים או מכניים וכו' וכן השימוש במנופים שונים, טעונות אישור המהנדס.
 - על הקבלן לתאם עם המהנדס ולקבל את אישורו על המועד וצורת העבודה כך שההפרעות תהיינה מינימליות.

4.6.2 עבודות עפר

- א. תחתית החפירה תיושר ותהודק באמצעים מכניים. על הקבלן לקבל אישור המהנדס לפני יציקת הבטון
- ב. עבודות חפירה יבוצעו ידנית למפלסים דרושים לפי תכניות. החומר החפור ישמש כחומר מילוי חוזר, אם יתאים לדרישות של מצע סוג א' מבחינת הדירוג
- ג. סילוק פסולת ועודפי חפירה כלול במחירי היחידה. סילוק החומר הנ"ל למקום שפך מותר ע"י הרשויות המוסמכות ולכל מקום שיידרש, הינו באחריות הקבלן ועל חשבוננו
- ד. עבודות החפירה סביב הרצפה הקיימת תבוצענה רק לאחר תמיכתה לשם מניעת מפולות של המילוי הקיים מתחת לרצפה.
- תמורת תמיכת הרצפה הקיימת כאמור נחשבת ככלולה במחירי היחידה שברשימת הכמויות

ה. הנחת חומרי מילוי ממצע סוג א'

- מילוי מהודק ומבוקר בשכבות של 20 ס"מ נטו (לאחר ההידוק)
- חומר המילוי יתאים לדרישות של מצע סוג א' מבחינת הדירוג (פרט לכך שגודל אבן מכסימום 5", וכמות האבנים שבין 3" ל- 5" תוגבל ל-20% ממשקל החומר כולו).

דרגת ההידוק הנדרשת 98% לפחות מצפיפות חומר המילוי המכסימלית לפי מוד א.א.ש.ה.ו לכל הנפח המהודק. ההידוק יבוצע לאחר הרטבה לרטיבות האופטימלית של חומר המילוי עם סטיה מותרת של עד 2% לכל כיוון . הכלי המהדק יהיה מסוג BOMAG 212 דאו שווה ערך.

4.6.3 עבודות בטון יצוק באתר

א. סוג הבטון, אם לא צוין אחרת באחד מסעיפי כתב הכמויות ו/או התכניות, יהיה ב- 40 (דרגת חשיפה 3) עם תנאי בקרה טובים. הקבלן יקפיד על הרכב התערובת לבטון כפי שיקבע ע"י מעבדה מוסמכת. יורשה השימוש רק בבטון מובא ממפעל מאושר.

ב. בטון רזה מסוג ב- 20 בעובי 5 ס"מ בתחתית היסודות והרצפה יבוצע ללא החלקה.

ג. כל אלמנטי הבטון יוצקו בתוך תבניות צד עשויות עץ רגיל או עץ לבוד. יש למנוע נפילת רגבי עפר רופפים לתוך היציקה. אלמנטי בטון גלויים יבוצעו בבטון חשוף. התבניות, התמיכות, החיזוקים וכו', יבוצעו בהתאם לתקן ישראלי 904 והמפרט הכללי, ובאחריותו הבלעדית של הקבלן. בכל עבודות הבטון בהם מחיר התבניות כלול, הרי כלולים בהן גם עשיית כל החורים והפתחים, צנרת, חריצים, קיטומים, מגרעות, שקעים, אפי-מים, סרגלים ותעלות למיניהן וכו'.

ד. עקב התנאים הקורוזיביים שבמתקן לא יתקבלו אלמנטי בטון שבהם הברזל חשוף, או שנראית סגרגציה של החצץ. המפקח יהיה רשאי להורות על תיקונים עפ"י שיקול דעתו כולל הריסת הקטע בו נמצא הברזל החשוף. כל התיקונים שיבוצעו חייבים באישור חוזר של המהנדס.

ה. בימי שרב וחום, יש למנוע התקשות מהירה של הבטון. על כן, יש לנקוט באמצעים להגנת הבטון בפני התאידות מהירה של המים, מיד לאחר יציקתו, על מנת למנוע סדיקה פלסטית.

לא תורשה יציקה בטמפרטורה מעל 35°C אלא באישור מוקדם של המהנדס.

ו. על הקבלן להוכיח את טיב הבטונים באלמנטים השונים בהתאם לתקן ישראלי 118/26.

תוצאות הבדיקות של 7 ימים יועברו למהנדס (בנוסף לתוצאות הסופיות).

המהנדס יהיה הפוסק הבלעדי לפירוש תוצאות הבדיקה.

ז. שטח הפסקת יציקה יסותת בעבודת ידיים. הזיון ינוקה עד קבלת מוטות פלדה נקיים משיירי בטון ומי מלט. הפסקות היציקה יהיו בקווים ישרים ומיקומם יאושר על ידי המהנדס בכתב קודם ליציקה.

ח. פני הבטון במרצפים ייושרו למשטחים ללא בליטות, שקעים וסדקים כל עוד הבטון פלסטי. בטונים אשר לא יענו על הדרישות לפי חוות דעתו של המהנדס יתוקנו על חשבון הקבלן לשביעות רצונו המלאה של המהנדס.

ט. משטחי בטון

יציקה והשלמת הבטון בחלקי הרצפה תיעשה על מצע בטון רזה, לאחר גמר יציקת יסודות הבטון. רשת הזיון תונח לפני התחלת היציקה. הבטון יפוזר בעזרת אתים מתאימים ולא ע"י מרסטים.

ציפוף הבטון יעשה על ידי מערכת ריטוט שתשען בקצותיה על התבניות. על מערכת הריטוט להבטיח שהריטוט יהיה אחיד ובמיוחד בקרבת הטפסים. תדירות המרטט תהיה 5000 סל"ד לפחות. על הקבלן להשתמש אך ורק במרטט שאושר על ידי המהנדס.

יישור הבטון ייעשה מיד לאחר הציפוף. היישור יעשה בסרגלים ממתכת. בעת היישור ימולאו המקומות החסרים בבטון. פני הבטון יתאימו למפלסים ולשיפועים המתוכננים. החלקת הבטון תחל אחר המתנה עד שיפרשו המים על פני הבטון. משך ההמתנה תלוי בתנאים אקלימיים וייקבע על ידי המפקח. ההחלקה תבוצע בלוח פלדה. לא יורשה פיזור צמנט או מים על פני המשטח להקלת ההחלקה.

אשפרה- יש לשמור על הבטון במצב רטוב במשך 10 ימים לאחר יציקתו. לא תורשה תנועה עליו במשך 6 ימים מיום יציקתו אלא ההכרחית לצרכי הטיפול.

י. יציקת קיר מבטון ב-40 בעובי 20 ס"מ ובגובה של כ-2.0 מ'. חיבור הקיר לרצפת הבטון הקיימת ולקיר הקיים יבוצע באמצעות "קוצים" כימיים.

יא. יציקת גראוט צמנטי בעובי 5 ס"מ מעל היסודות לצידוד. הכנות וישום בהתאם להוראות היצרן.

יב. ברגי עיגון כימיים בקוטר 12 מ"מ ועיגונים בבטון עם עוגנים מדגם HIT RE-500 V3+HIT ROD תוצרת "HILTI" או שו"ע, לעומק של 20 ס"מ. המחיר כולל אספקת עוגנים, קידוח בעומק הנדרש על פי תכנית, ניקוי הקדח, החדרת האמפולה והחדרת הבורג הכימי.

ג. קידוח ברצפה הקיימת עבור "קוצים" כימיים בקוטר 10 מ"מ ועיגונם בבטון עם עוגנים מדגם "HIT RE-500+HIT-V4V3" תוצרת "HILTI" או שו"ע, לעומק של 15 ס"מ. אורך ה-"קוץ" – 75 ס"מ. כולל אספקת עוגנים, קידוח בעומק הנדרש על פי תכנית, ניקוי הקדח, החדרת האמפולה והחדרת ה-"קוץ". כמו כן, יש למרוח דבק "בי.ג'י. בונד 17" או שו"ע על הבטון הקיים (רצפה וקיר), לפני יציקה חדשה. כולל כל ההכנות ויישום לפי הוראות היצרן.

4.6.4 עבודות בידוד ותפרים

בין היסודות והרצפה החדשים יבוצע תפר הפרדה. ביצוע התפר כולל הנחת לוח פוליסטירן מוקצף בעובי 2 ס"מ ואיטום בחומר אלסטומרי כגון "כרמופלקס" או שו"ע, התפר יהיה בהתאם לפרט בתכנית ולשביעות רצונו המלאה של המהנדס. לפני ביצוע התפר, יש להסיר את הקלקר בצורה נאותה על מנת לאפשר ביצוע נאות של החתך המבוקש שיש למלאו בחומר אלסטומרי.

4.6.5 דיוק העבודות (סבולות)

הסיבולות המותרות תהיינה בהתאם לת"י מס' 789. עבור יסודות – דרגה 6 לפי התקן. עבור בסיסי ציוד, פילוס – דרגה 4 לפי התקן. מיקום ברגי העיגון, אם ידרשו, ייבדק ע"י מודד.

4.6.6 סידורי הארקה

במידה ויידרש, על הקבלן לבצע את הארקת היסוד הנדרשת לפני התחלת יציקת הבטון. על הקבלן לקבל אישור בכתב כי ההארקות סודרו לשביעות רצון המהנדס והוא יכול להתחיל ביציקת הבטון. במקרה והקבלן ביצע את היציקה ללא אישור כזה, במקומות שיש צורך בהארקה יהיה עליו להרוס את הבטון ולצקת אותו מחדש על חשבוננו, אחרי סידור הארקה.

כל חומרי העזר הדרושים לביצוע הארקות היסוד יסופקו ע"י הקבלן, ועל חשבוננו. פרטי ההארקה השונים – בהתאם לתוכניות חשמל ומפרטי עבודות החשמל, ימסרו ע"י המזמין.

4.6.7 אלמנטי פלדה מבוטנים בבטון

א. אלמנטי פלדה כגון פלטות מעוגנות, זזיתנים מעוגנים, פרופילי פלדה, שרוולים וכו' יעוגנו בבטון. יש לייצר בבית מלאכה ובמדויק כמפורט בתכניות. ייצור האלמנטים ייעשה על ידי רתכים בעלי הכשרה והסמכה מתאימה ועומדים בדרישות ת"י 27 בחינת רתכים.

ב. עם הבאת האלמנטים לאתר, על הקבלן לצרף תעודה המעידה על טיב החומר וחוזקו לאחר בדיקה מדגמית שנערכה על ידי מעבדה מוכרת ומוסמכת, על חשבונות של הקבלן.

ג. אלמנטי פלדה יישמרו נקיים ויבשים ובמקום סגור. במידה ואחסנת האלמנטים תימשך מעבר לשבוע, על הקבלן לשמנם. לפני ההתקנה באתר על הקבלן לנקות היטב בעזרת ממיסי שומנים את השטחים שבמגע ישיר עם הבטון.

ד. פלטות פלדה. זזיתנים ואלמנטים אחרים, יסופקו עם קדחים (4 בפלטות) כדי שאפשר יהיה להצמידם היטב על הטפסות. האלמנטים יוצמדו אל טפסות פלדה בברגים ואל טפסות עץ במסמרים.

4.6.8 ברזל זיון

א. פלדת זיון תהיה ברזל עגול רגיל וברזל מצולע לפי ת"י 4466 חלק 2 וחלק 3 בהתאמה. סוג הפלדה 500W.

ב. כיסוי ברזל

עובי כיסוי ברזל יהיה מינימום 5 ס"מ.

4.7 עבודות הרכבת משאבות

העבודה תבוצע בהתאם למפרט זה, שרטוטים, הנחיות יצרן והמפקח ולפי הפרקים הרלוונטיים של המפרט כללי לעבודות בניין והתקנים הישראליים הרלוונטיים.

4.7.1 היקף העבודה

העבודה על פי חוזה זה כוללת פירוק משאבות קיימות, הובלה, הצבה והתקנה של זוג משאבות חדשות.

4.7.2 תוכניות

לקבלן יימסרו בשלב קבלת ההצעות מחיר תוכניות ראשוניות ומייצגות מספק הציוד. סמוך למועד תחילת העבודה לאחר מסירת העבודה לקבלן יימסרו התוכניות המכאניות הרלוונטיות להצבת הציוד.

4.7.3 תקנים והוראות התקנת הציוד

על הקבלן לוודא שלרשותו יעמדו מפרטים והוראות הרכבת הציוד המעודכנים ובהוצאה אחרונה בעת ביצוע העבודה. בכל מקרה יהיה המפקח הקובע הבלעדי באשר לרלוונטיות המפרטים או הוראות ההתקנה או חלקים מהם.

4.7.4 עדיפות בין מסמכים

בכל מקרה של סתירה ו/או אי התאמה ו/או פירוש שונה בין התיאורים והדרישות אשר במסמכים השונים יחשב סדר העדיפויות כלהלן:

א. לצרכי ביצוע:

- תוכניות
- הוראות התקנה של יצרן הציוד
- מפרט מיוחד זה
- רשימת כמויות
- מפרט החברה

4.7.5 אספקת חומרים וציוד על ידי הקבלן

- על הקבלן לספק על חשבונו את כל האמצעים, כלי העזר והחומרים כמפורט להלן, אשר תמורתם נחשבת ככלולה במחירי היחידה שברשימות הכמויות.
- חומרים לתמיכות שונות, ברגים ואומים מעבר לברגי עיגון המקובעים בבסיסי הבטון מראש.
 - פלטקות מרווח, פלטקות החלקה, לפי המצוין בשרטוטים וכנדרש לפילוס יחידות הציוד.
 - כלי ריתוך וחומרי עזר לריתוך כגון אלקטרודות תקניות, חמצן
 - דייס מתוצרת כרמית VGM או ש"ע.
 - רתכות על אביזריהן
 - ציוד בטיחות לעובדים
 - חומרים לגידור אזורי סיכון
 - כל החומרים הדרושים לביצוע מעולה של העבודות לרבות ציודי עזר להרמה והנפה וציוד הדרוש להעמסה, הובלה, פריקה והקמה של המתקנים, החומרים והכלים הגמורים.

על הקבלן לוודא לפני רכישת החומרים שהללו יסופקו עם תעודות טיב ובהתאם לתקנים המצוינים בשרטוטים וברשימות החומרים. על הקבלן להציג תעודות אלו בפני המפקח. לא תתקבל שום טענת נזיקין על פסילת החומר אם לא יתאים לדרישות ולמפרטי החברה, ואם נעשה בו שימוש לפני אישור המפקח. היקף העבודה של הקבלן כולל גם הכנת שוברים להוצאת חומרים ממחסני החברה ומעקב אחרי חומרים.

4.7.6 ציוד וכלים

הקבלן יספק על חשבונו את כל הציוד, ההתקנים, כלי עבודה ואמצעי הביצוע האחרים לביצועם היעיל של העבודות בקצב הדרוש כגון: ברגי עיגון כלים, מכונות ריתוך, כיפוף וחיתוך, כלי הרמה והנפה, כולל כלי עבודה בגובה ופיגומים, כלי הובלה, מנופים וכו'. כלי הנפה, הובלה וציוד נילוה ישאו תעודות תקפות של בודק מוסמך כחוק.

במידה והקבלן לא מסוגל לבצע את ההנפות ואת הפיגומים לשביעות רצון של המפקח לחברה יש את הזכות (ללא עוררין) לספק את ציוד ההנפה בפועל וכן את הפיגומים ולחייב את הקבלן בעלות העבודה.

הקבלן מתחייב לאשר אצל חשמלאי בטיחות של החברה, ולבדוק מידי יום את הכלים בהם ישתמש לעבודות השונות. הקבלן ישתמש בכליו רק כאשר הם במצב תקין לחלוטין וכאשר העומסים המותרים סומנו עליהם כחוק.

ציוד לשיוור בליזר ותעודות תיעוד ואישור כיול יחד עם המכשיר הוא ציוד חובה להשתתפות במכרז, יש להגיש תעודת כיול בתוקף לכל הציוד לביצוע העבודה. כל ציוד המדידה כולל ציוד המדידה המכני עם תעודות כיול בתוקף של השנה האחרונה.

4.7.7 אספקת חומרים ע"י החברה

החברה תספק לקבלן את החומרים הבאים:

- יחידות ציוד

הקבלן יקבל את כל החומרים המסופקים ע"י החברה במחסני החברה או בשטח האתר. הובלת יחידות הצידוד באתר החברה כלולות במחיר היחידה.

4.7.8 תיאור העבודות

- פירוק אריזה של משאבות
- הכנסת המשאבות לבית המשאבות (באם יתאפשר, הקבלן יוכל להשתמש במונו-רייל הקיים בבית המשאבות. אביזרי הרמה על חשבון הקבלן)
- הצבת המשאבה במקומה ופילוס
- חיבור המשאבה לצנרת סניקה, יניקה וניקוז
- יציקת דייס לבסיס המשאבה
- שיוור ציר המשאבה והפעלתה

4.7.8.1 ציוד

עבודות התקנת הציוד תבוצענה על ידי הקבלן באתר, בדיוקנות וברמה מקצועית גבוהה, הכל בהתאם למפרטים, לתוכניות, ולתקנים.

במסגרת חוזה זה יבצע הקבלן את העבודות המתוארות להלן:

4.7.8.2 התקנת ציוד

העבודה כוללת:

- קבלת יחידות הצידוד באריזתם + הוראות התקנה (באנגלית) במחסני החברה.
- התקנת ציוד בשטח
- פינוי כל חומרי האריזה ושאריות (פסולת לאתר פינוי פסולת) ואביזרים חזרה למחסני החברה, ככל שיוורה המפקח.
- במהלך העבודה ולאחריה, הקבלן יקפיד על השארת אזור העבודה נקי מכל שארית, פסולת ולכלוך. המפקח רשאי להפעיל קבלן ניקיון ולחייב את הקבלן בעלות ניקיון אזור העבודה.

4.7.8.3 פירוק משאבות קיימות

העובדה כוללת פירוק 2 משאבות קיימות וכל עבודה אשר נדרש למען הוצאתם מהמבנה. כמו כן העבודה כוללת:

- פירוק בסיס קיים
- שבירה ושיקום של הקיר, אם נדרש
- אספקת אמצעי הרמה הנדרשים לביצוע העבודה
- במהלך העבודה ולאחריה, הקבלן יקפיד על השארת אזור העבודה נקי מכל שארית, פסולת ולכלוך. המפקח רשאי להפעיל קבלן ניקיון ולחייב את הקבלן בעלות ניקיון אזור העבודה.
- פינוי משאבות קיימות למקום שיוקצה ע"י החברה, בתחום המתקן.

4.7.9 אופן ביצוע העבודות

כללי

בצוע כל העבודות יעשה על פי הוראות היצרנים והתוכניות המהווה חלק בלתי נפרד מן המכרז. הקבלן יקבל ספרי הציוד שיהיו בטיפול בעל המקצוע שלו (מהנדס, הנדסאי וכו').

מחלקת האחזקה של החברה תבדוק את בעלי המקצוע של הקבלן ורק אלה שיאושרו יבצעו את העבודה.

היקף העבודה של הקבלן יכלול גם הכנת שרטוטי עדות (AS MADE).

היקף העבודות העיקריות שיש לבצע:

- קבלת הציוד כולל מנועי חשמל, טבלת בסיס וכל יתר האביזרים במחסני החברה, העמסתו והובלתו ממקומות האחסון בשטח המפעל אל מקומות ההצבה, הוצאתו

מתוך הארגזים, בדיקת תקינותו, אחסון כל אביזריו במחסן הקבלן, פריקת הציוד, העברת האריזות לפי הוראות המהנדס והחזרת החלפים למחסן.
*אחסון, העמסה, הובלה וההתקנה יבוצע לפי ספר המכונה ובאחריות המבצע, הקבלן.

- בדיקת חלק תחתון של טבלאות בסיס האם צבועות בצבע יסוד. במידה ואין צביעה בתחתית, יש לבצע ניקוי חול וצביעה בצבע יסוד המתאים להתחברות עם חומר הדייס לפי הוראות יצרן הציוד, מפרטי החברה או הנחיות בתוכניות ההנדסה האזרחית.
- אימות מידות, מפלסים ומיקום יסודות הציוד.
- הרמה, הצבה והתקנת הציוד על יסודות.
- פילוס הציוד לאחר הצבתו כולל שימוש בפחיות כוונן או פלטות החלקה לפי הוראות המהנדס. ביסודות בטון תכלול העבודה מילוי דייס כפי שיידרש, סגירה והידוק אומים.
- בדיקת צנרת עזר, אביזרים, מכשירי עזר, אטמים, מכשירי בקרה וויסות וכו' שיסופקו מורכבים על הציוד ואישור התאמתם לשרטוטי היצרן.
- תיקון צנרת נלוות באם תינזק בעת ההובלה, הפריקה או ההרכבה שמבצע הקבלן.
- ככל שיידרש, התקנת מנועים חשמליים על טבלת הבסיס המשותפת עם הציוד המונע, לרבות התקנת מצמד וקידוח לצורך התאמות בין צירי המנוע וציר הציוד המונע.
- שיוור ראשוני במצב "קר" וסופי במצב "חם" של הציוד, וכוון לפי הוראות הייצרן ובנוכחות נציג צוות האחזקה של המתקן.
- הפעלה ניסיונית של הציוד, תיקונים, כוונים והפעלה סדירה, ככל שיידרש ע"י צוות התפעול של המתקן.
- הרכבת צנרת עזר, אביזרים, מכשירי עזר, מכשירי ויסות, חבלי אטימה, משמנות וכו' שיסופק ע"י המזמין.

4.7.10 הפעלה

כללי

- 4.7.10.1 לאחר התקנת ציוד הסובב ע"י הקבלן, יתקינו קבלנים אחרים את רשת החשמל וחיבוריה ואת רשתות הצנרת וחיבוריהן.

4.7.10.1.1 לאחר התקנת ציוד הסובב ע"י הקבלן, יתקינו קבלנים אחרים את רשת החשמל.

4.7.10.1.2 לפני הפעלת הציוד, על הקבלן לוודא שהחיבורים החשמליים הותקנו נכון והמכונה מסתובבת בכיוון הנדרש. לצורך כך יידרש הקבלן לפרק המצמדים ולהרכיבם שוב לאחר בדיקת כוון הסיבוב.

4.7.11 הפעלה ניסיונית

כללי

4.7.11.1.1 במועד שיידרש ע"י המהנדס לאחר גמר הרכבת חלקי המערכות, הקווים, הציוד והתקנתם, יופעל הציוד הפעלה ניסיונית, שלבים ובשלמות ותוך כדי כך תיבדק תקינות פעולתו. הקבלן יספק את כל העזרה הנדרשת בכלים כוח אדם. התמורה כלולה במחירי היחידה.

על הקבלן לנקות ניקוי יסודי את כל המסבים, ובתי הממסרות, לפני מילויים בשמני הסיכה המתאימים. השמן לממסרות ולמסבים יסופק ע"י החברה. ההפעלה הניסיונית הראשונה תעשה ע"י אנשי הייצור של החברה בנוכחות המהנדס ונציג הקבלן. בעת בדיקת ההפעלה יבצע הקבלן את הכוונים והוויסותים הנדרשים, כולל הרצה לתקופה של לפחות שבועיים כדי לוודא את תקינות פעולתן של כל המערכות.

4.7.11.2 בדיקות מוקדמות

- יש לבצע לפי הנחיות יצרן
- בדיקת כיוון סיבוב – יש לנתק המצמד לפני הבדיקה, ניתוק המצמד וחיבורו מחדש כלולים במחיר היחידה של התקנת המשאבה.

4.7.11.3 התנעה (בשיתוף עם אנשי הייצור של החברה)

לפני ההתנעה, יש לוודא התקנת מסננים זמניים ביניקה. כן יוודא הקבלן שישנה כמות מספקת של נוזל במקור ההספקה ולאחר מכן ימלא את המשאבה כאמור לעיל.

אחרי ההפעלה, יוודא הקבלן פירוק, ניקוי והרכבה מחדש של המסננים (הבצוע על ידי קבלן הצנרת). במהלך הסחרור הראשוני יוודא הקבלן שהאטמים המכניים פועלים באופן תקין וללא נזילה. במקרה שיש צורך לטפל באטם מכני, הטיפול ייעשה בהנחיית אנשי האחזקה של החברה.

4.7.12 הרכבות והנפות

כל הנפה תתוכנן בטרם ביצועה. הקבלן יגיש למפקח תוכנית בה יהיו מפורטים: מיקום אמצעי הנפה, מפרט טכני של אמצעי ההנפה, סוג ואורך הכבלים, צורת ההרמה ופרוט המשקלים המורמים כולל חישובים. לא תותר כל הרמה ללא קבלת היתר ואישור התוכנית, והאמצעים. כ"כ יבדוק הקבלן את שלמות המבנה לפני ההרמה.

4.8 הנחיות יצרן להתקנת משאבות

הקבלן יתקין את המשאבה בהתאם להנחיות במפרט זה.

BLACKMER POWER PUMPS INSTALLATION OPERATION AND MAINTENANCE INSTRUCTIONS MODELS: MLX4B, MLXW4B, MRLX4B, MRLXW4B MLN4B, MRLN4B

966909
INSTRUCTIONS NO. 106-A00

Section	106
Effective	Jan 2014
Replaces	Aug 2010

SAFETY DATA

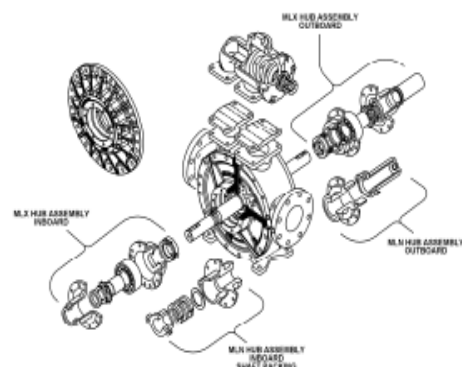


TABLE OF CONTENTS	Page
PUMP DATA	
Technical Data	2
Initial Pump Start Up Information.....	2
INSTALLATION	
Pre-Installation Cleaning	3
Location and Piping.....	3
Pump Mounting.....	3
Coupling Alignment.....	4
Pump Rotation.....	4
To Reverse Pump Rotation	4
Check Valves	4
Optional Jacketed Heads	4
Manual Bypass Valve.....	4
OPERATION	
Pre-Start Up Check List.....	5
Start Up Procedures.....	5
Running the Pump in Reverse Rotation	5
Flushing the Pump	6
Pump Relief Valve.....	6
Relief Valve Setting and Adjustment.....	6
MAINTENANCEM(R)LX(W)4B.....M(R)LN4B	
Lubrication	7
Vane Replacement	8
Pump Disassembly	8
Pump Assembly	9
TROUBLE SHOOTING	16

NOTE: Numbers in parentheses following individual parts indicate reference numbers on Blackmer Parts List No. 106-A01 for MLX4B, MLXW4B, MRLX4B, MRLXW4B and 106-A02 for MLN4B, MRLN4B.

Blackmer pump manuals and parts lists may be obtained from Blackmer's website (www.blackmer.com) or by contacting Blackmer Customer Service.



This is a SAFETY ALERT SYMBOL.

When you see this symbol on the product, or in the manual, look for one of the following signal words and be alert to the potential for personal injury, death or major property damage



Warns of hazards that **WILL** cause serious personal injury, death or major property damage.



Warns of hazards that **CAN** cause serious personal injury, death or major property damage.



Warns of hazards that **CAN** cause personal injury or property damage.

NOTICE:

Indicates special instructions which are very important and must be followed.

NOTICE:

Blackmer Pumps **MUST** only be installed in systems, which have been designed by qualified engineering personnel. The system **MUST** conform to all applicable local and national regulations and safety standards.

This manual is intended to assist in the installation and operation of the Blackmer ML4B Series pumps, and **MUST** be kept with the pump.

Pump service shall be performed by qualified technicians **ONLY**. Service shall conform to all applicable local and national regulations and safety standards.

Thoroughly review this manual, all instructions and hazard warnings, **BEFORE** performing any work on the pump.

Maintain **ALL** system and pump operation and hazard warning decals.

SAFETY DATA

 WARNING Hazardous machinery can cause serious personal injury.	Failure to disconnect and lockout electrical power before attempting maintenance can cause shock, burns or death	 WARNING Hazardous voltage. Can shock, burn or cause death.	Failure to disconnect and lockout electrical power before attempting maintenance can cause shock, burns or death
 WARNING Hazardous machinery can cause serious personal injury.	Failure to stop the pump before adjusting the shaft packing can cause severe personal injury.	 WARNING Hazardous pressure can cause personal injury or property damage	Disconnecting fluid or pressure containment components during pump operation can cause serious personal injury, death or major property damage
 WARNING Hazardous or toxic fluids can cause serious injury.	If pumping hazardous or toxic fluids, system must be flushed and decontaminated, inside and out, prior to performing service or maintenance	 WARNING Hazardous pressure can cause personal injury or property damage	Failure to relieve system pressure prior to performing pump service or maintenance can cause personal injury or property damage.
 WARNING Do not operate without guard in place	Operation without guards in place can cause serious personal injury, major property damage, or death.		

PUMP DATA

PUMP IDENTIFICATION: A pump identification tag, containing the pump serial number, I.D. number, and model designation, is attached to each pump. Record and file the data from this tag for future reference. If replacement parts are needed, or if information pertaining to the pump is required, this data must be furnished to a Blackmer representative.

MLX4B – Full size liner, External Ball Bearings	MLXW4B – MLX4B w/ Wear resistant liner and discs
MRLX4B – MXL4B w/ Reduced Capacity Liner	MRLXW4B – MRLX4B w/ Wear resistant liner and discs
MLN4B – Full size liner, Sleeve Bearings (Bushings)	MRLN4B – MLN4B w/ Reduced Capacity Liner

TECHNICAL DATA

	MLX4B, MLXW4B MRLX4B, MRLXW4B	MLN4B, MRLN4B
Maximum Pump Speed	600 RPM	600 RPM
Max. Operating Temperature *	240 – 400°F (115 – 204°C)	240 – 400°F (115 – 204°C)
Maximum Viscosity *	30,000 – 100,000 SSU (6,300 – 21,000 cSt)	30,000 – 500,000 SSU (6,300 – 108,000 cSt)
Max. Differential Pressure	200 psi (13.8 Bar)	150 psi (10.3 Bar)
Max. Working Pressure	250 psi (17.2 Bar)	200 psi (13.8 Bar)

* Maximum operating limits are dependent on the materials of construction. See Blackmer Material Specs 106-091, 106-093.

INITIAL PUMP START UP INFORMATION

Model No.:	_____
Serial No.:	_____
ID No.:	_____
Date of Installation:	_____
Inlet Gauge Reading:	_____
Discharge Gauge Reading:	_____
Flow Rate:	_____

INSTALLATION

NOTICE:

Blackmer pumps must only be installed in systems designed by qualified engineering personnel. System design must conform with all applicable regulations and codes and provide warning of all system hazards.



- ⚠ WARNING:**
- ⚠ Install, ground and wire to local and National Electrical Code requirements.
 - ⚠ Install an all-tag disconnect switch near the unit motor.
 - ⚠ Disconnect and lockout electrical power before installation or service.
 - ⚠ Electrical supply **MUST** match motor nameplate specifications.
- ⚠ Motors equipped with thermal protection automatically disconnect motor electrical circuit when overload exists. Motor can start unexpectedly and without warning.

PRE-INSTALLATION CLEANING

NOTICE:

New pumps contain residual test fluid and rust inhibitor. If necessary, flush pump prior to use.

Foreign matter entering the pump **WILL** cause extensive damage. The supply tank and intake piping **MUST** be cleaned and flushed prior to pump installation and operation.

LOCATION AND PIPING

Pump life and performance can be significantly reduced when installed in an improperly designed system. Before starting the layout and installation of the piping system, review the following suggestions:

1. Locate the pump as near as possible to the source of supply to avoid excessive inlet pipe friction.
2. The inlet line must be at least as large as the intake port on the pump. It should slope downward to the pump and must not contain any upward loops. Eliminate restrictions such as sharp bends, globe valves, unnecessary elbows, and undersized strainers.
3. Install a strainer in the inlet line to protect the pump from foreign matter. Locate the strainer at least 24" (0.6m) from the pump, and have a net open area of at least four times the area of the intake piping. Strainers must be cleaned regularly to avoid pump starvation.
4. The intake system must be free of air leaks.
5. Expansion joints, placed at least 36" (0.9m) from the pump, will compensate for expansion and contraction of the pipes. Contact the flexible connector/hose manufacturer for required maintenance/care and design assistance in their use.
6. Install pressure gauges in the NPT ports provided in the pump casing to check pump at start up.
7. ALL piping and fittings **MUST** be properly supported to prevent any piping loads from being placed on the pump.

8. Check alignment of pipes to pump to avoid strains which might later cause misalignment. See Figure 1. Unbolt flanges or break union joints. Pipes must not spring away or drop down. After pump has been in operation for a week or two, completely recheck alignment.

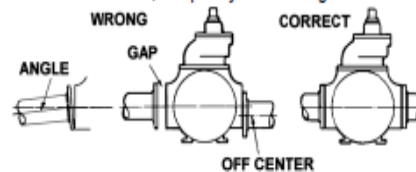


Figure 1

9. When pumping liquids at elevated temperature, make provisions to compensate for expansion and contraction of the pipes, especially when long pipe lines are necessary. Steel pipe expands approximately 3/4" (1.9 cm) per 100 feet (30.48 m) per 100°F (37.8°C) rise in temperature.

PUMP MOUNTING

A solid foundation reduces noise and vibration, and will improve pump performance. On permanent installations it is recommended the pumping unit be secured by anchor bolts as shown in Figure 2. This arrangement allows for slight shifting of position to accommodate alignment with the mounting holes in the base plate.

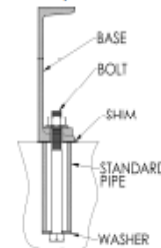


Figure 2 - Pipe Type Anchor Bolt Box

For new foundations, it is suggested that the anchor bolts be set in concrete. On existing concrete floors, drill holes into the concrete to hold the anchor bolts.

When installing units built on channel or structural steel type bases, use care to avoid twisting the base out of shape when anchor bolts are tightened. Use shims under the edges of the base prior to tightening of the anchor bolts to level the base and prevent distortion.

INSTALLATION

COUPLING ALIGNMENT

The pump must be directly coupled to a gear and/or driver with a flexible coupling. Verify coupling alignment after installation of new or rebuilt pumps. Both angular and parallel coupling alignment **MUST** be maintained between the pump, gear, motor, etc. in accordance with manufacturer's instructions. See Figure 3.

1. Parallel alignment: The use of a laser alignment tool or dial indicator is preferred. If a laser alignment tool or dial indicator is not available, use a straightedge. Turn both shafts by hand, checking the reading through one complete revolution. Maximum offset must be less than .005" (125 microns).
2. Angular alignment: Insert a feeler gauge between the coupling halves. Check the spacing at 90° increments around the coupling (four checkpoints). Maximum variation must not exceed .005" (125 microns). Some laser alignment tools will check angular alignment as well.
3. Replace the coupling guards after setting alignment.

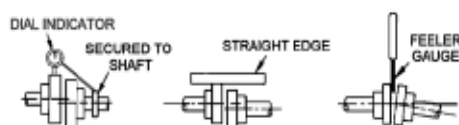
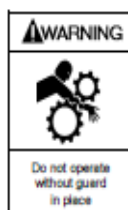


Figure 3 – Alignment Check



Operation without guards in place can cause serious personal injury, major property damage, or death.

Do not operate
without guard
in place

PUMP ROTATION

A right-hand pump rotates clockwise with the intake on the right side, when viewed from the driven end.

A left-hand pump rotates counterclockwise with the intake on the left side, when viewed from the driven end.

TO REVERSE PUMP ROTATION

ML4B Series pumps have double-ended shafts, allowing the pump to be driven from either end. Rotation is changed by reversing the position of the pump assembly. To do so, rotate the pump 180 degrees so that the opposite shaft becomes the driven shaft.

CHECK VALVES

The use of check valves or foot valves in the supply tank is not recommended with self-priming, positive displacement pumps.

If the possibility of liquid backflow exists when the pump is off, a check valve in the pump discharge piping is recommended because the pump can motor in the reverse rotation and create undue stress on all attached components. Never start a pump when it is rotating in the reverse rotation as the added starting torque can damage the pump and related equipment.

OPTIONAL JACKETED HEADS

Hot oil or steam can be circulated through jacketed heads by connections at the 1/2" NPT pipe plugs directly above and below the shaft for heating highly viscous liquids, or to "thaw out" liquids which have congealed in the pumping chamber and packing area. Maximum recommended steam pressure is 150 psi (10.3 bar).

Make sure heat is applied early enough to sufficiently thin the liquid before starting the pump. Liquids that congeal in the relief valve chamber will make the valve inoperative. Insulation of the pump with sufficient heat to the jackets will usually thin the liquid in the relief valve chamber. Take precautions to ensure the valve has free movement. It is advisable to start the pump with an open discharge.

MANUAL BYPASS VALVE

WARNING

Excessive discharge pressure can result in damage to the pump or personal injury. In order to control system pressure, a bypass valve or other pressure limiting device must be installed in the discharge pumping system.

A bypass line from the pump discharge to the pump suction, with a manual shut-off valve, is recommended when handling volatile liquids, viscous liquids at a high lift, or when delivering to piping too small to take the full flow from the pump. For example:

1. When handling very viscous liquids, excessive pressure may develop when starting the pump. To avoid possible damage to the pump, open the bypass valve before starting. After the pressure stabilizes and the pump is running smoothly, close the valve slowly.
2. When liquids are pumped under a high suction lift, cavitation may result, causing the pump to become very noisy and begin vibrating. By cracking the manual bypass valve open, and permitting some of the liquid to recirculate, the noise and vibration can be reduced to an acceptable level. See other causes of noise and vibration in the "General Pump Troubleshooting" Section.

NOTE: With a 4" size pump, a 2" manual bypass valve and recirculation line is recommended.