

**תו תקן UL/ULC**  
**צנרת מדגם Red Thread® II A**  
**הוראות התקנה כלליות**

**צנרת פיברגלס שהוכיחה עצמה לאורך זמן**  
**צנרת הולכה ראשונית וצנרת מיכול משני**  
**עבור מערכות דלק תת-קרקעיות**



**אל. בי. אל. טריידינג בע"מ**  
**ציוד הנדסי ותעשייתי**

רח' האומנות 1, ת.ד. 8766  
א.ת. חדש נתניה דרום 42504  
LBL trading ltd  
Petroleum Handling & Industrial Equipment

**טלפון: 09-8858856 פקס. 09-8858845**  
**www.lbltrading.com**

[www.fgsipipe.com](http://www.fgsipipe.com)

**NOV Fiber Glass Systems**

2700 West 65th Street  
Little Rock, Arkansas 72209  
טלפון: 1 (501) 618-2256

25 S. Main Street  
Sand Springs, Oklahoma 74063  
1 (918) 245-6651

## חשוב - קרא סעיף זה תחילה

בטרם תתחיל בביצוע תהליכי ההרכבה בפועל, וודא שכל הגורמים הקשורים לתהליך ההתקנה מכירים ומבינים אותן.

זוויות שיפוע תואמות לקצוות חרוט (קונוס) ופעמון בקצה הצינור, מאפשרת ליצור נעילה מכנית על-ידי דחיקת הקונוס לתוך הפעמון. כך נוצר קו דבק דק ביותר, הנקרא קו הדבקה (bond line או glue line) שעוביו הוא פחות מעשירית המילימטר.

בכל מקרה, משטחי ההדבקה צריכים להיות נקיים לחלוטין לפני שמורחים עליהם דבק.

חוזק החיבור בין הקונוס לבין הפעמון נקבע על-ידי עובי הדבק בין שני המשטחים האלכסוניים התואמים. שכבת דבק עבה מידי נוטה להיות פריכה יחסית, דבר הגורם לכשל בחיבור. הנעילה המכנית קובעת, למעשה, את עובי שכבת הדבק.

חיבורים שלא "ננעלו" במהלך ההתקנה, עשויים לעבור בהצלחה בדיקת לחץ ראשונית, אך עלולים להיכשל בטרם עת בהמשך, עקב החלשת חוזק ההדבקה כתוצאה משכבת הדבק העבה מידי. לפיכך, חובה על צוות ההתקנה להכיר היטב את עקרונות החיבור ולגלות מודעות לחשיבות של הכנסת הקונוס עד הסוף לפעמון ונעילה מכנית מושלמת בין השניים.

כדי להגיע לנעילה תקינה, ניתן להפעיל כוח מכני (למשל, על-ידי מכות פטיש על גוש עץ המוצמד לאבזר או לקצה הפעמון של הצינור). הערה: נעילה מכנית זו זהה לזו הנוצרת בין משטחים קוניים תואמים המקובלים בכלי עיבוד. לחיבורי T.A.B (מתוברגים ומודבקים) מומלץ להשתמש במפתחות פיתול ייעודיים לחיבורי T.A.B או במפתחות פיתול מבוססי רצועה, כדי להשיג נעילה מכנית בחיבור.

בתנאי מזג אוויר קר יש לנקוט אמצעי זהירות מיוחדים בעת הדבקת צינורות ואבזרי צנרת. צמיגות (סמיכות) הדבק עולה מאוד בטמפרטורה נמוכה או כאשר מיישמים אותו על צינור קר. דבק צמיג עלול להיות קשה מידי ולמנוע נעילה מושלמת בין החלקים. קיימים נוהלי התקנה שונים להתקנה במזג אוויר חם ובמזג אוויר קר. יש נטייה נפוצה להתעלם מכך, בעת התקנת צנרת במקום שבו הטמפרטורה משתנה באופן קיצוני במהלך יום או שבוע העבודה.

כל משטחי ההדבקה צריכים להיראות טריים וחדשים כפי שיצאו מקו הייצור. אובדן כיפות המגן של קצה הצינור חושף את המשטחים לנזק, וכתוצאה מכך להחלשת ההדבקה. במקרה שמשטחי החיבור ניזוקו, יש לחרוט את הקונוסים ולשייף את קצה הפעמון כדי להביאם למצב כמו חדש מקו הייצור. הערה: אסור להשתמש במחברי T.A.B שחוקים.

זוויות שיפוע תואמות תורמות לנעילה מכנית הדוקה וליצירת קו הדבקה דק.

משטחי ההדבקה צריכים להיות נקיים.

חוזק החיבור נקבע על-ידי עובי שכבת הדבק: שכבה דקה - חיבור חזק, שכבה עבה - חיבור חלש.

נעילה מכנית בין שני חלקי המחבר הינה הכרחית כדי להעניק לחיבור את מלוא החוזק הנדרש.

הפעלת כוח מכני מסייעת להשגת נעילה הדוקה.

פעל על פי נוהלי ההתקנה הרלוונטיים למזג אוויר חם או למזג אוויר קר.

כל משטחי ההדבקה צריכים להיראות טריים וחדשים כפי שיצאו מקו הייצור.

## זהירות

צינור זה עלול להוביל חומר מסוכן ו/או לתפקד ברמת לחץ מסוכנת, ולכן חובה לציית להוראות במדריך זה כדי למנוע פגיעה חמורה או נזק כבד לרכוש. בכל מקרה, התקנה שלא בהתאם לכללים עלולה לגרום לפגיעה או לנזק. המתקנים נדרשים לקרוא את כל ההתרעות והאזהרות ולפעול על פיהן, בכל הנוגע לערכות חומרי הדבקה, ערכות חימום, לפידי פרופן ומערכות אחרות, כדי למנוע תאונות פגיעה. בנוסף, יש להקפיד על קיום נוהלי בטיחות כלליים בנוגע למסורים וכלי עבודה אחרים, כדי למנוע תאונות פגיעה. לבש בגדי מגן לפי הצורך.

וודא שמשטחי העבודה יציבים ונקיים ושאיזורי העבודה מאווררים היטב.

## השתלמויות הדרכה בנושא התקנה

על אף שכל דרישה להדרכה בנושא נמצאת באחריות הרשות הרגולטורית, מחבר מפרט הדרישות לפרויקט או משתמש הקצה, חברת NOV Fiber Glass Systems ממליצה לכל מי שמעורב ישירות בהתקנת צנרת תת-קרקעית להשתתף בהשתלמות הדרכה בנושא ההתקנה.

השתלמויות ההדרכה המקצועיות המקיפות עוסקות בנוהלי התקנת צנרת הולכה ראשונית והתקנת צנרת מיכול משני. השתלמויות ההדרכה כוללות התנסות מעשית, וכל משתתף מקבל מדריך התקנה כחומר עזר במהלך ההשתלמות. כל מתקין המשתתף בהדרכה גם מקבל מסמך המעיד על השתתפותו שתוקפו פג לאחר 3 שנים. לקבלת מידע על השתלמויות, צור קשר עם המפיץ או הנציג המקומי.

במטרה לסייע למתקנים בביצוע נאות של התקנת צנרת, הכינה החברה רשימת ביקורת להתקנת מערכות דלק תת-קרקעיות מצנרת Red Thread IIA (B2161) דף הביקורת כלול במסמך Petroleum Marketing Catalog ומצורף לכל מארז צינורות. לקבלת עותק של רשימת הביקורת, צור קשר עם המפיץ או הנציג המקומי.

## פרסומים זמינים:

|                                                                                        |              |
|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Red Thread IIA Product Brochure (עלון המוצר RED THREAD IIA)                            | <b>B2101</b> |
| General Specifications (מפרטים כלליים)                                                 | <b>B2102</b> |
| Series Piping (קווי צנרת)                                                              | <b>B2103</b> |
| Vacuum Monitoring System (מערכת ניטור ואקום)                                           | <b>B2104</b> |
| Single-Wall Sump Entry/Termination Fitting (צינור כניסת שוחה חד-דופן / אבזר קצה)       | <b>B2107</b> |
| Bonded Sump Entry/Termination Fitting (צינור כניסת שוחה מודבק / אבזר קצה)              | <b>B2108</b> |
| Gasketed Sump Entry/Termination Fitting (צינור כניסת שוחה עם אטם / אבזר קצה)           | <b>B2109</b> |
| Red Thread IIA Installation Checklist (רשימת ביקורת למוצר Red Thread IIA)              | <b>B2161</b> |
| 1"-6" Tapering Tool Instructions (הוראות לכלי חריטת משטח קצה צינור בקוטר 1-6 אינץ')    | <b>F6600</b> |
| Model 2100 Power Tool Instructions (הוראות לכלי עבודה מכני דגם 2100)                   | <b>F6625</b> |
| Model 2102 Power Tool Instructions (הוראות לכלי עבודה מכני דגם 2102)                   | <b>F6624</b> |
| Operating Instructions for Electric Heating Collar (הוראות הפעלה לצווארון חימום חשמלי) | <b>F6640</b> |

## מבוא

### NOV FIBER GLASS SYSTEMS

ספר הדרכה להתקנת צנרת

תו תקן UL/ULC

דגם RED THREAD IIA למערכות צנרת הולכה ראשונית ומיכול משני

מדריך זה מיועד לסייע בתהליכי עיבוד והתקנה נאותים במסגרת הרכבה של מערכות צנרת מתוצרת NOV Fiber Glass Systems.

חלק ראשון מפרט את נוהלי ההתקנה לצנרת ראשונית בקוטר 2 אינץ', 3 אינץ' ו-4 אינץ' (50, 75, ו-100 מ"מ).

חלק שני מתאר את נוהלי ההתקנה לצנרת מיכול משני בקוטר 3 אינץ', 4 אינץ' ו-6 אינץ' (75, 100, ו-150 מ"מ).

## נתונים הנדסיים ונתוני המוצר

### Success by Design

משמשת לביצוע חישובי זרימה וחישובים הנדסיים נוספים. תקליטור התוכנה כולל גם את גרסת הקטלוג המלאה וסרט וידאו המציג את שלבי ההתקנה. לקבלת עותק, צור קשר עם נציג המכירות או בקר באתר האינטרנט של החברה בכתובת [www.fgspipe.com](http://www.fgspipe.com).



יש להתקין את מוצרי NOV Fiber Glass Systems ולטפל בהם בהתאם לנוהלי עבודה שקולים, מוכחים והגיוניים.

יש להתייחס למידע הכלול בתיעוד בתור הנחיה כללית המבוססת על ניסיון מעשי, ולא ככתב אחריות המחייב את חברת NOV Fiber Glass Systems. כתב האחריות המוגבלת למוצרים מופיע במסמך **Terms and Conditions of Sale** (תנאים והגבלות למכירה).

חברת National Oilwell Varco הפיקה עלון זה לצורכי מידע כללי בלבד; העלון אינו מיועד למטרות תיכון. על אף שנעשה כל מאמץ לשמור על הדיוק ועל מהימנות של תוכן המסמך, חברת National Oilwell Varco אינה אחראית בשום אופן לשום אובדן, נזק או פגיעה כתוצאה מהשימוש במידע ובנתונים שבמסמך וכן אינה מספקת שום אחריות מפורשת או משתמעת אחרת. הקפד תמיד לוודא תאימות של תאריך העלון עם תאריך הגרסה העדכנית המופיעה באתר האינטרנט המצוין במסמך זה.

## תוכן העניינים

### מידע שימושי

|         |                                       |
|---------|---------------------------------------|
| 19..... | המרת מידות                            |
| 19..... | המרת מידות אינצ'יות משבר למספר עשרוני |
| 20..... | הגדרת מונחים                          |

### רשימת טבלאות

|         |                                                    |         |
|---------|----------------------------------------------------|---------|
| 1.....  | מארג צינורות סטנדרטיים                             | 1 טבלה  |
| 2.....  | זמני תקן מומלצים לעבודות התקנה                     | 2 טבלה  |
| 3.....  | דרישות הספק לצווארונים חימום חשמליים               | 3 טבלה  |
| 3.....  | אורך כבל מאריך                                     | 4 טבלה  |
| 5.....  | עומקי הטמנה מינימליים מומלצים                      | 5 טבלה  |
| 7.....  | נתוני ערכות הדבקה                                  | 6 טבלה  |
| 8.....  | זמני התקשות דבקים                                  | 7 טבלה  |
| 9.....  | זמני התקשות דבק בעת שימוש בצווארונים חימום חשמליים | 8 טבלה  |
| 12..... | תוספת לצורת חישוב אורך סופי לצינור (חיבור לח)      | 9 טבלה  |
| 14..... | נתוני מרווחים בהצלבת צינורות מיכול                 | 10 טבלה |
| 14..... | מרחקי הפרדה בין צינורות                            | 11 טבלה |
| 15..... | חיבורי אבזרי קצה                                   | 12 טבלה |
| 16..... | יחס ערכות הדבקה לאבזר מיכול                        | 13 טבלה |

|         |                             |
|---------|-----------------------------|
| I.....  | קרא תחילה                   |
| II..... | מבוא                        |
| II..... | השתלמויות הדרכה בנושא התקנה |

### מידע על מערכות צנרת

|        |              |
|--------|--------------|
| 1..... | מוצרי צנרת   |
| 1..... | אחסון ושינוע |

### חלק ראשון: התקנת צנרת הולכה ראשונית עם Red Thread IIA

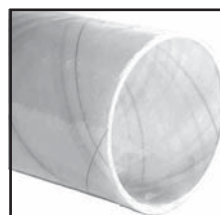
|         |                                                 |
|---------|-------------------------------------------------|
| 2.....  | שיטות חיבור                                     |
| 2.....  | פריסה והכנה                                     |
| 3.....  | כלים, ציוד ואבזרים מתכלים הנדרשים לעבודת ההתקנה |
| 3.....  | חיתוך הצינור וחריטת שטח קצה הצינור              |
| 4.....  | חפירת תעלות הטמנה ומילוי מחדש                   |
| 5.....  | הכנות לחיבור                                    |
| 6.....  | דבקים                                           |
| 6.....  | ערבוב הדבק                                      |
| 6.....  | חיי המדף של הדבק לאחר ההכנה                     |
|         | חיבורים:                                        |
| 7.....  | חיבורי קונוס ופעמון                             |
| 8.....  | חיבור מתוברג ומודבק (T.A.B.)                    |
| 8.....  | התקשות החיבור                                   |
| 9.....  | חיבור למערכות אחרות                             |
| 10..... | סיבות אפשריות לכשל חיבורים                      |
| 10..... | בדיקה                                           |
| 11..... | נוהלי תיקון                                     |

### חלק שני: התקנת צנרת מיכול משני עם Red Thread IIA

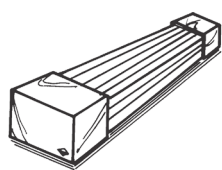
|         |                                                  |
|---------|--------------------------------------------------|
| 12..... | התקנת צנרת מיכול משני עם Red Thread IIA          |
| 12..... | פריסה והכנה                                      |
| 13..... | חריטת פני השטח בקצה הצינור                       |
| 13..... | פריסת הצנרת                                      |
| 13..... | אבזרי מיכול                                      |
| 14..... | פרטי הצלבה של צינורות מיכול                      |
| 14..... | חיבורי שוחות                                     |
| 15..... | מפחיתי קוטר לצנרת מיכול משני                     |
| 15..... | אוכפי מיכול משני                                 |
| 15..... | הכנות לחיבור                                     |
| 16..... | דבקים וערבוב דבק                                 |
| 16..... | הרכבת חיבורי צנרת מיכול משני מדגם Red Thread IIA |
| 17..... | הקשיית הדבק בחיבור                               |
|         | נוהלי בדיקה למערכות צנרת מיכול משני העומדות      |
| 17..... | בדרישות UL, אשר נמצאות בשלב התפעול               |
| 18..... | נוהלי תיקון                                      |

## מוצרי צנרת

### צינור Red Thread IIA



צינור אפוקסי קל משקל, בעל חיי שירות ארוכים ועמיד לקורוזיה. צנרת בעל תו תקן UL/ULC זמינה במידות קוטר של 2-4 אינץ' לצינורות הולכה ראשוניים, 3-6 אינץ' לצנרת מיכל משני. צנרת מיכל ללא תו תקן UL/ULC זמינה במידות קוטר של 8-16 אינץ'. חיבור T.A.B. (Threaded and Bonded) או קונוס לפעמון בהברגה והדבקה, הוא שיטת החיבור העיקרית בצינורות הולכה ראשונית במידות קוטר 2-6 אינץ'. הצינור זמין במידות אורך אקראיות של 15, 25 ו-30 רגל (4.6, 7.6 ו-9.2 מטרים).



הצינורות משווקים במארזים קומפקטיים נוחים לטיפול הכוללים כיפות מגן בקצות הצינורות. **אין להסיר את כיפות המגן ממקומן עד לרגע ההתקנה, כדי להגן על קצות הצינור וגם כדי למנוע כניסת לכלוך וגופים זרים לתוך חלל הצינור.** יש לאחסן אבזרים ודבקים במקום קריר ויבש. אם האבזרים הוצאו מאריזתם, יש להגן על שיפועי קצות פעמון וקונוס מפני קרינת שמש ישירה.

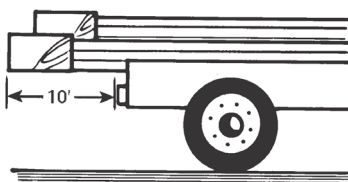
### אחסון



ניתן לאחסן מארזי צינורות על קרקע ישרה או על גבי מסגרות בעלות מרווח תמיכה של 3 מטרים (10 רגל). השתמש באבזרי תמיכה בעלי משטחי נשיאה ברוחב 100 מ"מ (4 אינץ') כדי למנוע נזק לצנרת. אל תאחסן את המוצר על גבי סלעים או עצמים

קשים שעלולים לגרום נזק כתוצאה מהפעלת עומס נקודתי. כאשר יש צורך לאחסן את המוצר מחוץ למבנה, בדוק וודא כי כיפות המגן מורכבות בקצות הצינורות כדי להגן על משטחי הקצה המשופעים מפגעי מזג האוויר. אם כיפות המגן חסרות או לא זמינות, כסה את משטחי ההדבקה שהוכנו מראש במפעל באמצעות יריעות פוליאתילן שחורות או חומר אחר החוסם קרינת UV.

### הובלה

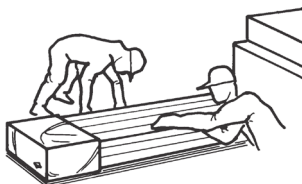


טפל בזהירות בצינורות ובאבזרים. בעת העברת צינורות ואבזרים ממקום האחסון אל אתר העבודה, הצינורות לא יבלטו יותר מ-3 מטרים (10 רגל) מקצה המשאית או משטח הגורר. חריגה מאורך זה גורמת למאמצי כפיפה קיצוניים, הגורמים נזק בלתי הפיך לצינור. **הגן על**

### הצינור כדי למנוע חבטות ונזקי עומס נקודתי.

במהלך ההובלה, הדק את הצינורות בעזרת חבלי ריתוק מניילון או מקנבוס. הדבר יסייע למנוע תנועה חריגה של הצינור במהלך ההובלה. במקרה של הובלה במשאית או בגרור, יש להשתמש בתמיכות מרופדות או כאלו העשויות מעץ, כדי להגן על המוצר מפני קצוות חדים. בעת הובלת הצינורות במשאיות בעלות מסגרות נשיאה עיליות צרות, יש להשתמש בתומכים מרופדים כדי למנוע נקודות עומס. במקרה שמהדקים את הצינורות בעזרת שרשראות במהלך המשלוח, יש לרפד אותן היטב, כדי למנוע נזק לדפנות הצינורות.

### טעינה ופריקה

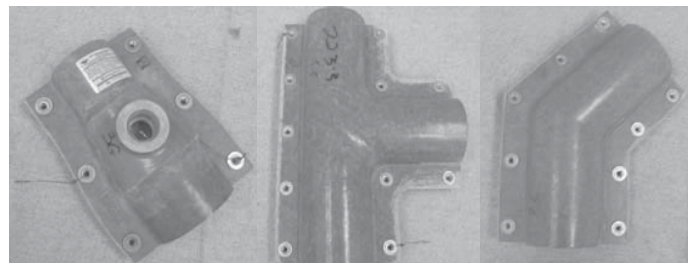


כאשר הצינור אינו ארוז באריזת המגן המיוחדת, יש לבצע טעינה ופריקה ידניות בלבד. ניתן להשתמש במלגזה בתנאי שהמוצר מקובע למשטח באופן נאות או מוגן בצורה אחרת. אין להשליך או להפיל צינורות ואבזרים מהמשאית לקרקע.

### אבזרים (מדבקות UL מופיעות על המארז הקטן ביותר, אך לא על האבזרים עצמם).



### אבזרי הולכה ראשונית אבזרי מיכל משני בתצורת קונכייה



## אחסון ושינוע

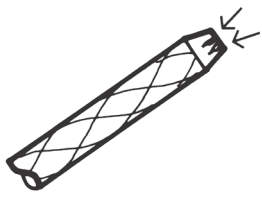
### פרטים בנושאי אריזה, הזמנה ומשלוח

הצינורות משווקים במידות אורך אקראיות של 4.7, 7.6 ו-9.2 מטרים (15, 25 ו-30 רגל). מספר מידות האורך במארז משתנה לפי קוטר הצינור. צינור בקוטר 2 אינץ' משווק עם כיסוי רשת מגן. **כיסוי רשת המגן חייב להישאר במקומו בצינור הולכה ראשוני שאינו מוכל. מותר להסיר את כיסוי רשת המגן כאשר מתקינים את הצינור המערכת מיכל משני.**

### טבלה 1: מארזים סטנדרטיים לצינורות

| קוטר הצינור<br>אינץ' / מ"מ | אורך אקראי |               | מידות אורך במארז |
|----------------------------|------------|---------------|------------------|
|                            | רגל        | מטר           |                  |
| 2                          | 15, 25, 30 | 4.6, 7.6, 9.2 | 8                |
| 3                          | 15, 25, 30 | 4.6, 7.6, 9.2 | 6                |
| 4                          | 15, 25, 30 | 4.6, 7.6, 9.2 | 4                |
| 6                          | 15, 25, 30 | 4.6, 7.6, 9.2 | 2                |

## פריסה והכנה



הטיפול, האחסון וההובלה של צינורות כרוכים לעתים בתנאים קיצוניים. בדוק את כל הצינורות לגילוי נזק אפשרי לדפנות הצינורות ולקצוות הקוניים שלהם. צינורות פגומים יש לפסול ולהחליף. בדוק נזק באבזרים. במקרה של ספק בנוגע לנזק, צור קשר עם המפיץ או הנציג המקומי.

חשיפת קצוות צנרת חרוטים לקרינת שמש ישירה גורמת להחלשת כוח ההדבקה של החיבור. קשה לקבוע מגבלה מדויקת למשך החשיפה לקרינת השמש, מכיוון שדרגת השחיקה ותהליכי הבלאי של משטחי החיבור משפיעים על חוזק ההדבקה משתנים במידה רבה ממקרה למקרה. מכל מקום, בכל מקרה שקצוות הצינורות עם השיפועים החרוטים היו חשופים לקרינת UV יותר מיום אחד ללא כיסויי המגן שלהם, נדרשת פעולה מתקנת.

**Layout** – תכנון מראש של התקנת מערכת הצנרת עשוי להקטין את כמות החומר הנדרשת, דבר שגם יפשט בהמשך את התחזוקה. **הערה:** יש להציב את צינור המיכול המשני עם השיפועים החרוטים בקצה מעל לצינור ההולכה הראשוני, לפני שמדביקים את צינור ההולכה הראשוני.

### צוות ההתקנה – גודל וארגון

לכל התקנה מאפיינים משלה, והדרישות משתנות בכפוף לכך אם ההתקנה פשוטה יחסית (קווי צנרת ארוכים וישרים) או מורכבת. גורמים נוספים המשפיעים על הדרישות הם קוטר הצינור, טמפרטורת ההתקנה ומיקום ההתקנה.

### טבלה 2: המלצות ליחידות עבודה במטלות התקנה

| ביצוע החיבור: דקות | חריטת שיפועים בקצה הצינור |                        | חיתוך: דקות / פעולה | קוטר הצינור: אינץ' / מ"מ |   |
|--------------------|---------------------------|------------------------|---------------------|--------------------------|---|
|                    | כלי מכני: דקות / פעולה    | כלי ידני: דקות / פעולה |                     |                          |   |
| 1.0                | 0.3                       | 1.5                    | 0.5                 | 50                       | 2 |
| 2.0                | 0.3                       | 2.5                    | 0.5                 | 75                       | 3 |
| 3.0                | 0.5                       | 3.5                    | 0.5                 | 100                      | 4 |

לקבלת הנחיות בנסיבות מוגדרות, התייעץ עם המפיץ או הנציג.

**טרם תחילת ביצוע ההתקנה,** עבור עם צוות העובדים על רשימת ביקורת ההתקנה של Red Thread IIA (טופס B2161) ומלא אותה עם התקדמות העבודה. יש לשמור את העותק אחרי המילוי כדי לתעד את ההתאמה לתקנות הרלוונטיות. ניתן לקבל רשימות ביקורת התקנה אצל המפיץ או הנציג.

להלן הנחיות כלליות על רוב התקנות הצנרת:

- ברוב תחנות הדלק הבינוניות, הצוות המינימלי המומלץ הוא שני אנשים. ניתן להגדיל את הצוות אם קוטר הצנרת גדול יותר או במקרה של התקנת צנרת מיכל משני.
- ארגן את הצוות כך שישומו הדבק על משטחי החיבור יתבצע במהירות האפשרית לאחר ערבוב הדבק, במיוחד במזג אוויר חם מאוד.
- תכנן את השימוש בערכת ההדבקה, כך שיעמדו לרשותך ערכות זמינות בכמות מספקת באתר ההתקנה.
- תכנן את העבודה מראש, כך שתוכל לבצע מספר מקסימלי של פעולות הדבקה בערכה אחת לפני פתיחת ערכה חדשה וערבוב מנת דבק נוספת.

## חלק ראשון:

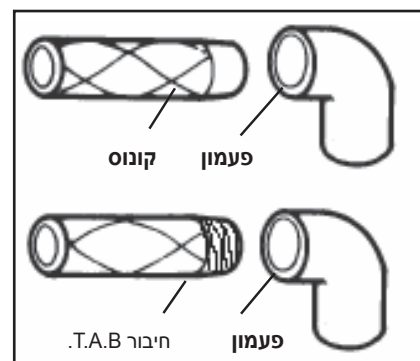
### התקנת צנרת הולכה ראשונית עם Red Thread IIA

- התקנה נאותה היא הגורם המרכזי להשגת אמינות גבוהה בחיבור קונוס-פעמון בהדבקת משטחי קצה מותאמים אחד לשני.
- זוויות שיפוע מתאימות בקצות הקונוס והפעמון מאפשרות לנעול את השניים זה לזה, על-ידי דחיקת הקונוס לתוך הפעמון כך שנדרש כוח ניכר כדי להפריד ביניהם. נעילה הולמת היא מרכיב חיוני באיכות החיבור.
- להשגת חוזק חיבור **אופטימלי** נדרשת שכבת דבק **דקה** ביותר (הנקראת קו הדבקה) בין שני המשטחים הקוניים בחיבור.
- כאשר ההתקנה מתבצעת באופן נאות, חוזק החיבורים שווה או גדול מזה של הצנרת.
- על מנת להתקין מערכות צנרת ברמת אמינות גבוהה ביותר, **צוות ההתקנה נדרש להכיר את שיטות החיבור המתוארות במדריך זה.**

### שיטות חיבור

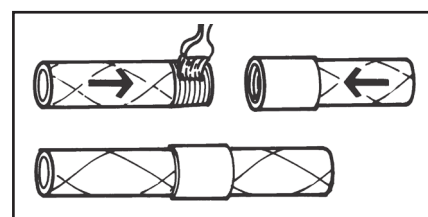
שיטת החיבור העיקרית בין צינור לבין אבזר במידות קוטר של 2-4 אינץ' (50-100 מ"מ) היא קונוס-פעמון בהדבקה. חיבור T.A.B. הוא שיטת החיבור העיקרית בין צינור למחבר. בעת שילוב סוג חיבור זה עם הדבקה, הנעילה המכנית משפרת את חוזק החיבור ומונעת את נסיגת חלקי החיבור בזמן התקשות הדבק.

#### אבזר לצינור



הצינור מסופק עם קצוות קוניים מתוורגים (T.A.B.). **האבזרים מיוצרים באופן המאפשר להכניס אליהם צינור בעל קצה קונוס הנעשה בחריטת פני שטח או קצה מתוורג (T.A.B.).** ניתן לחרוט את השיפועים באתר ההתקנה באמצעות כלי עבודה ייעודיים (ראה עמוד 3). לא ניתן להכין את הפעמון באתר ההתקנה. כאשר יש צורך בקצה פעמון, יש להשתמש במחבר שרוול.

#### צינור-למחבר שרוול





## חיתוך הצינור וחריטת שטח קצה הצינור

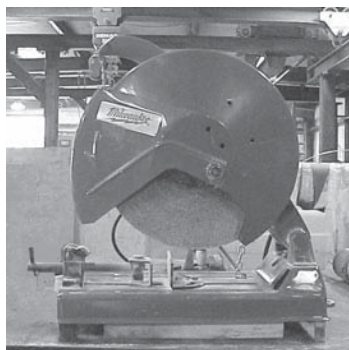
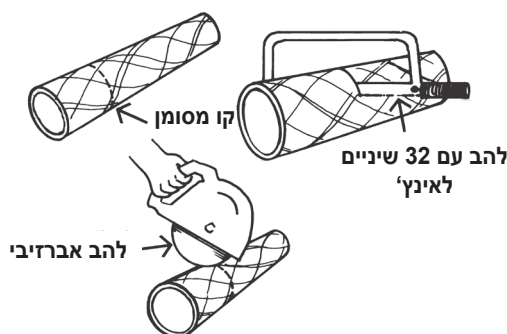
### חיתוך

חיתוך את הצינור בעזרת אחד הכלים הרשומים לעיל.

בעת החיתוך הגן על הצינור מפני נזקי לחיצה באמצעות הכנסת חתיכות גומי או שרולים (מקטעים חצויים ב-180° שהוכנו מצינור בקוטר זהה לצינור המיועד לחריטת קצה) בין הצינור לבין מלחצי השרשרת.

חיתוך צינורות פיברגלס עלול ליצור אבק או שבבים המגרמים את העור, דרכי הנשימה העליונות והעיניים. כדי להקטין את חשיפת הצוות לגורמי הגירוי, חשוב להקפיד על איורור נאות.

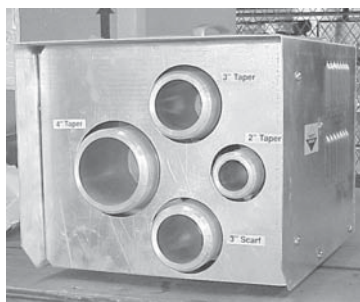
באזורי עבודה שבהם צפויה נוכחות של אבק באוויר, יש להשתמש במסנן אבק לנשימה. על העובדים ללבוש בגדי כותנה עבים, לרבות חולצות עם שרולים ארוכים, כדי להגן על העור מפני אבק. יש להרכיב מיגון עיניים בעת הפעלת כלי עבודה.



מסור דיסק -  
ניח לחיתוך

### חריטת שיפועים בקצה הצינור

לפני חריטת השיפוע, הקפד להסיר את כיסוי רשת המגן בצינורות בקוטר 2 אינץ', באורך המכסה כ-30.5 ס"מ (12 אינץ') מקצה הצינור.



- **דגם 2100 (F6625) - כלי חשמלי המיועד לחריטת משטחים משופעים בקצה צינור מסוג Red Thread IIA במידות קוטר 2-3 אינץ' ובקצה צינור מסוג Red Thread IIA במידות קוטר 3-4 אינץ'.**

- **דגם 2102 (F6624) - כלי חשמלי המיועד לחריטת משטחים משופעים בקצה צינור מסוג Red Thread IIA במידות קוטר 2-4 אינץ' ובקצה צינור מסוג Red Thread IIA בקוטר 3 אינץ'.**

- **הדגמים 2100-ו-2102 פועלים במתח של 240 וולט.**

## כלים, ציוד ואבזרים מתכלים הנדרשים לעבודת ההתקנה

להלן רשימת ציוד בסיסי שצריך להיות זמין לפני ההתקנה.

- מלחצי שרשרת (מורכבים על שולחן או ניידים) לקיבוע צינורות בקוטר המתאים. **השתמש** ברפידת מגן, כגון חתיכות צינור פיברגלס מאותו סוג או ברפידות גומי בעובי 3 מ"מ (1/8 אינץ'), כדי להגן ל הצינור מפני נזק שעלול להיגרם לו מהתפסנית או מהשרשרת.
- כלי ידני או מכני לחריטת קונוס בקצה צינור.
- עט סימון עם חוד רך
- ציוד לחיתוך צינורות:
- מסור דיסק ניח לחיתוך,
- מסור ברזל עם שיניים עדינות (32 שיניים לאינץ')
- מסור דיסק ידני, עם להב אברזיבי (קרביד או להב מתכת)
- מסור חרב עם שיניים עדינות קרביד או מתכת
- מסור אנכי (jigsaw) עם להב קרביד אברזיבי
- סרט כריכה (לסימון צינורות)
- כלי הידוק ייעודיים T.A.B או מפתחות פיתול מבוססי רצועה (ראה עמוד 8).
- פטיש, 4-9 ק"ג (3-6 ליברות) גוש עץ בגודל 2x4
- מעמד מתכוונן לצינורות
- מתאם להנעת כוח של כלים חשמליים (אופציה)
- צווארני חימום חשמליים
- מטליות נקיות
- כלי חריטת קצוות צנרת

### ציוד להתקנת צינורות במזג אוויר קר:

- גוף חימום לצורך חימום מקדים:
  - צווארון חימום חשמלי,
  - מנורת חימום ניידת או
  - מפוח אוויר חם
- אמצעי לשמירת ערכות ההדבקה בטמפרטורה של 21°-27°C (-70°-80°F). תיבה עם נורה של 25 וואט או שמור את הדבק בארגז משאית או מבנה מחומם.
- התקן חימום לזירוז הקשיית דבק - **הסר את כיסוי רשת המגן מקצה צינור בקוטר 2 אינץ' טרם השימוש בצווארני חימום.**
- צווארני חימום חשמליים - בעת הפעלת צווארני חימום חשמליים, וודא זמינות של מקור מתח מתאים ושהכבלים המאריכים עומדים במפרטים החשמליים הרלוונטיים. טבלאות 3 ו-4 מציגות את דרישות ההספק החשמלי ואורכי הכבלים המאריכים.

### טבלה 3: דרישות הספק לצווארני חימום חשמליים

| קוטר | צווארון חימום 110 או 220 וולט (וואט) |     |
|------|--------------------------------------|-----|
|      | אינץ'                                | מ"מ |
| 2    | 50                                   | 90  |
| 3    | 75                                   | 155 |
| 4    | 100                                  | 200 |
| 6    | 150                                  | 285 |

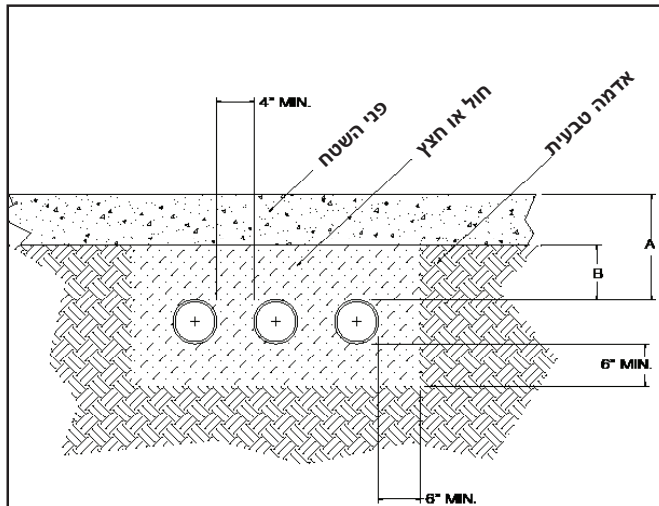
### טבלה 4: אורך כבל מאריך

| חתך המוליך (AWG) | אורך מומלץ (רגל [מטר]) | אורך מקסימלי (רגל [מטר]) |
|------------------|------------------------|--------------------------|
| 12               | 20 [6]                 | 22 [6.7]                 |
| 10               | 30 [9.1]               | 36 [10.9]                |
| 8                | 50 [15.24]             | 57 [17.37]               |

## חפירת תעלות הטמנה ומילוי מחדש

יש חשיבות רבה לאופן ההכנה של תעלות ההטמנה. התעלות צריכות להיות רחבות ועמוקות כך שיכילו את הצנרת ואת חומר המילוי. טבלה 5 מפרטת את מידות העומק המינימליות המומלצות להטמנת צנרת.

- הצנרת צריכה להיות נטויה כלפי המיכל בשיפוע של 10 מ"מ לכל מטר אורך (1/8 אינץ' לרגל). דאג לתמוך היטב את הצינור כדי למנוע היווצרות נקודות נמוכות בצנרת.
- יש להפריד את הצנרת במרחק של לפחות 100-150 מ"מ (4-6 אינץ'). בהתקנות של צנרת מיכל משני כפולת דופן, עיין בטבלה 11 בעמוד 14 לקבלת מידע על מרחקים מומלצים.

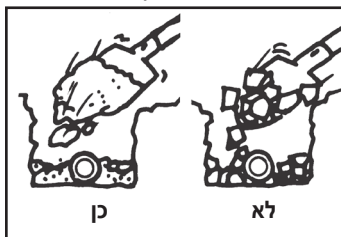


עיין בטבלה 5 לערכים מספריים של מידות A ו-B



- הדק בזהירות את חומר המילוי מעל הצנרת ומסביבה. בעת שימוש בציוד הידוק, הקפד למנוע זעזועים העלולים לנעוץ אבנים קטנות בדופן הצינור. מידת ההידוק וסוג הקרקע קובעים את המודולוס של קרקע (soil modulus). לדוגמה, המודולוס הטיפוסי של חצץ בגודל אפונה הוא 1,000 psi ללא הידוק, בעוד שחול זקוק להידוק קל (צפיפות פרוקטור סטנדרטית של 85%) כדי להגיע למודולוס של 1,000 psi לפרטים נוספים, עיין ב-AWWA C950 או ASTM D3839.

- כסה את הצינור בהקדם האפשרי אחרי שהבדיקה הסתיימה בהצלחה, כדי להקטין את הסיכוי לנזק, ציפת הצינור כתוצאה מהצפה או הסטת קו הצנרת עקב קריסת דפנות התעלה. אם יש חשש לנזק, יש לבצע בדיקה מחדש של קו הצנרת.



- אדמה קפואה מפשירה בסופו של דבר, ומוותרת את הצינור ללא תמיכה מספקת וחללים ריקים סביב הצינור. הקפד להרחיק גושי חומר קפוא מחומר המילוי לפני השימוש.

ערכי הסבולת (טולרנסים, "פלוס-מינוס") לחריטת שיפועים נקבעים במפעל היצרן. עם זאת, מומלץ שכיוונוני הכלי ייבדקו לפני חריטת המשטחים המשופעים בצינור. ניתן לכוון את הסרנים (mandrels) באתר העבודה, כדי לפצות על שחיקת תוף החריטה. למידע על נוהל הכוונון, עיין בהוראות ההפעלה של הכלי.

כלי החריטה ייצור שיפוע קוני להחדרה לתוך קצה פעמון במידה זהה, עם סבולת של  $\pm 1/8$  אינץ' (3.2 מ"מ) בהשוואה לקונוס שהוכן במפעל. שיפוע חריטה שהוכן באתר העבודה בקצה צינור בקוטר 2-4 אינץ' (50-100 מ"מ) צריך להיות  $1\frac{3}{4}$  מעלות. הערה: אם משתמשים בכלי חריטה ידני, יש לוודא כי הקריאה של מחזיק הלהב היא  $1\frac{3}{4}$  מעלות. אם לא, יש להחליף אותו.

**אזהרה – בעת חריטת שיפועים בעזרת כלי חריטה מסדרה 2000, אסור לסובב את הצינור כאשר היד מונחת על קצה הצינור, מחשש לפציעה. אחוז את הצינור בחוזקה בשתי ידיים לפחות 5 ס"מ (2 אינץ') מקצה הצינור וסובב אותו נגד כיוון השעון. הקפד על אחיזה הדוקה כל הזמן ושומר על תנועה קבועה. אם תרפה את האחיזה בצינור, תוף החריטה עלול לתפוס את הצינור ולסובב אותו לאחר, דבר הגורם לנעילת הצינור בתוך הכלי ולסכנת פציעה.**

קיימים מספר כלים חשמליים לחריטת שיפועי קצה בצינורות Red Thread IIA אשר אינם מיוצרים על ידי חברתנו. באחריות מפעיל הכלי לוודא שביצועי הכלי שבו הוא משתמש לצורך חריטת שיפועים באתר ההתקנה, עומדים בדרישות הסבולת של קונוס אשר הוכן במפעל הייצור. עיין במדריך מס' F6600 הכולל נהלים מתאימים לאימות ההתאמה של ערכי הסבולת בקונוסים.



- אם כלי העבודה החשמליים אינם זמינים, יש להשתמש בכלי ידני. דגם F6600 הוא כלי חריטת משטח קצה צינור בקוטר 1-6 אינץ' שניתן להתאימו ליחידת הנעה חשמלית במקרה של צורך בחריטת משטחי קצה בהיקף גדול.

כאשר משתמשים בכלי חריטה ידני והצינור תפוס במלחצי שרשרת, הצינור צריך לבלוט לפחות 300 מ"מ (12 אינץ') מעבר לשרשרת כדי למנוע עיוות אובאלי של חתך הצינור. במקרה של מחברי ניפל קצרים, חרוט קונוס בקצה הצינור וחתוך אותו לאורך הסופי הרצוי. הכנס את הקצה הקוני לתוך מחבר שרוול. הכנס את קצה הצינור לתוך הכלי ובצע חריטה של הקונוס בקצה הניפל המותקן בשרוול.

**יש לבדוק את כל כיוונוני כלי החריטה לפני תחילת העבודה.**



בכל המקרים, הצינור יהיה מוקף במלואו בחומר מילוי (חול, חצץ בגודל אפונה 1/8 אינץ' עד 3/4 אינץ' או אבן גרוסה שטופה בגודל 1/8 אינץ' עד 1/2 אינץ'). אין להשאיר חללים מתחת לצינור או מסביבו. יש להניח שכבה בעובי 150 מ"מ (6 אינץ') מתחת לצינור כחומר מצע. אסור להשתמש בחומרי מילוי מקומיים.

**טבלה 5: עומק הטמנה מינימלי מומלץ בקרקע עם מודולוס של 1,000 psi ומעלה (לפרטים נוספים על השיטה או על העקרונות התיאורטיים, עיי' ב-ASTM D3839 או AWWA C950)**

| קוטר הצינור |     | מצב פני הקרקע                         | עומק הטמנה מינימלי |     | כמות מינימלית של חול, חצץ בגודל אפונה, אבן גרוסה מעל חלקו העליון של הצינור |     |
|-------------|-----|---------------------------------------|--------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------|-----|
|             |     |                                       | A                  |     | B                                                                          |     |
| אינץ'       | מ"מ |                                       | אינץ'              | מ"מ | אינץ'                                                                      | מ"מ |
| 2           | 50  | לא סלולים                             | 17                 | 432 | 12                                                                         | 305 |
|             |     | סלולים, לפחות 100 מ"מ (4 אינץ') אספלט | 12                 | 305 | 8                                                                          | 203 |
|             |     | סלולים, לפחות 100 מ"מ (4 אינץ') בטון  | 9                  | 229 | 5                                                                          | 127 |
|             |     | סלולים, לפחות 150 מ"מ (6 אינץ') בטון  | 9                  | 229 | 3                                                                          | 76  |
| 3           | 75  | לא סלולים                             | 20                 | 508 | 14                                                                         | 356 |
|             |     | סלולים, לפחות 100 מ"מ (4 אינץ') אספלט | 13                 | 330 | 9                                                                          | 229 |
|             |     | סלולים, לפחות 100 מ"מ (4 אינץ') בטון  | 11                 | 279 | 7                                                                          | 178 |
|             |     | סלולים, לפחות 150 מ"מ (6 אינץ') בטון  | 10                 | 254 | 4                                                                          | 102 |
| 4           | 100 | לא סלולים                             | 20                 | 508 | 14                                                                         | 356 |
|             |     | סלולים, לפחות 100 מ"מ (4 אינץ') אספלט | 14                 | 356 | 10                                                                         | 254 |
|             |     | סלולים, לפחות 100 מ"מ (4 אינץ') בטון  | 11                 | 279 | 7                                                                          | 178 |
|             |     | סלולים, לפחות 150 מ"מ (6 אינץ') בטון  | 10                 | 254 | 4                                                                          | 102 |
| 6           | 150 | לא סלולים                             | 36                 | 914 | 14                                                                         | 356 |
|             |     | סלולים, לפחות 100 מ"מ (4 אינץ') אספלט | 24                 | 610 | 10                                                                         | 254 |
|             |     | סלולים, לפחות 100 מ"מ (4 אינץ') בטון  | 20                 | 508 | 7                                                                          | 178 |
|             |     | סלולים, לפחות 150 מ"מ (6 אינץ') בטון  | 16                 | 406 | 4                                                                          | 102 |

## הכנות לחיבור

**אזהרה:** סוגים מסוימים של מסירי שומנים וממסים נוטים להתלקח בקלות. קרא בעיון את תוויות האזהרה שעל המכלים. אסור בשום אופן להשתמש בבנזין, טרפנטין או סולר לניקוי חיבורים. יש להקפיד לתת לממסים להתנדף לחלוטין לפני יישום הדבק.

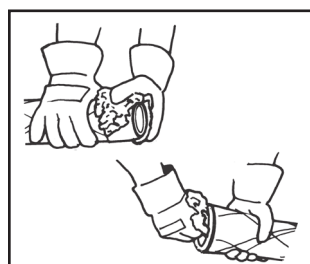
**תיקון משטחי הדבקה שניזוקו עקב מזג האוויר (קלקול עקב קרינת UV)**  
חשיפה ממושכת לקרינת שמש ישירה של משטחי קצה הצינור והמחברים שעברו חריטה גורמת להחלשת חוזק ההדבקה. יש לתקן את כל משטחי הקצה החשופים שצבעם השתנה לצהוב או חום. במשטחי קצוות קוניים מתוברגים (T.A.B.) יש לחתוך לפחות 1/2 אינץ' מקצה הקונוס ולחרוט מחדש את משטח הקצה. פעמוני מחברים ומשטחי קצה שנחשפו, יש לשייף בעדינות בנייר לטש או בבד שמיר grit 80-120 עד שייראו טריים וחדשים כפי שיצאו מקו הייצור. לא ניתן לתקן מחברי הדבקה מתוברגים, אלא להחליף אותם בלבד.

## ניקוי משטחי ההדבקה

מומלץ לנקות את כל משטחי ההדבקה לפני ביצוע ההדבקה. אין לגעת במשטחי ההדבקה ויש לשמור עליהם מפני לכלוך.

להלן שיטות הניקוי מאושרות לשימוש:

- שיוף כל משטחי ההדבקה עד להסרת הלכלוך. השיוף צריך להיות עדין דיו כדי לא לשנות את זווית הקונוס.
- חתוך את קטע הצינור עם המשטחים המלוכלכים ויישם קונוס חדש בחריטה או הרכב מחבר שרוול חדש.
- ניתן לנקות משטחי קצוות קוניים מתוברגים (T.A.B.) במברשת פלדה; יש להקפיד על ניקיון משמן ומסוגי לכלוך אחרים.



ניתן להשתמש בממסים אורגניים, על פי העדפת הלקוח. ממסי ניקוי טיפוסיים זמינים: אצטון, מתילן כלוריד ומתיל-אתיל-קטון (MEK). לאחר הניקוי, הקפד על ייבוש מוחלט של שאריות חומר הניקוי טרם יישום הדבק. אל תשתמש בממסים המשאירים משקע שמנוני על משטחי ההדבקה.

## חיי המדף של הדבק לאחר ההכנה

חיי המדף או המיכל של הדבק לאחר הערבוב הם משך הזמן הדרוש לדבק להתקשות במיכל הערבוב. זמן זה נמדד מרגע הערבוב של הדבק עם המקשה. **חיי המדף של הדבק מתקצרים בטמפרטורות גבוהות מ-21°C (75°F)** ומתארכים בטמפרטורות נמוכות מ-21°C (75°F). בנוסף לטמפרטורה, חיי המדף של הדבק תלויים בכמות תערובת הדבק והמקשה. פעל בשיטות שלהלן כדי למצות באופן אופטימלי את אורך חיי הדבק:

### מזג אוויר חם:

- מידי פעם יש לבחוש את תערובת הדבק במהלך היישום.
- שמור על טמפרטורת הדבק בטווח הרצוי באמצעות אחסון בצידנית עם קרח או קרחונים.

### מזג אוויר קר:

- החזק את ערכות ההדבקה בתוך המבנה.
- חמם מראש לטמפרטורה של 21.1°C-26.7°C (70°F-80°F) לפני השימוש.

**זהירות: אם הדבק מתחמם ומתחיל להתקשות, הוא פסול לשימוש. אסור להשתמש בדבק כזה להדבקת חיבורים!**

**אם הדבק מתקשה במיכל מתכת, טמפרטורת המיכל עלולה להגיע ל-205°C (400°F).** טפל במכלים חמים בכפפות מגן בלבד. הריאקציה האקזותרמית גורמת לפליטת עשן סמיך בעל ריח רע. שים את המיכל מחוץ למבנה במקום פתוח עד שיתקרר. הימנע משאיפת העשן.

**סילוק דבק:** תערובת הדבק והחומר המקשה שהגיבו יחד, מסווגת כחומר לא מסוכן. סלק את התערובת באופן זהה לאופן הסילוק של פסולת מוצקה כלשהי אחרת. ניתן לערבב עודפי דבק ומקשה, לאפשר להם להגיב ואחר כך לסלק אותם בדרך רגילה. אם נותרו מכלי דבק או שפופרות מקשה ללא הרכיב האחר הדרוש לצורך ערבוב, צור קשר עם מנהל האזור. שפופרות מקשה ריקות אינן כפופות לתקנות המשרד לאיכות הסביבה של ארה"ב, וניתן לסלק אותן בדרך המקובלת. הנחיות אלו מבוססות על התקנות הפדרליות של ארה"ב. יש לבדוק את ההנחיות המפורטות בתקנות ובצווים ברמת המדינה וברמה המקומית.

## דבקים

NOV Fiber Glass Systems מציעה שתי מערכות דבק בסיסיות. סדרות 7000 ו-8000 שונות זו מזו מבחינת מאפייני הפעולה וחיי המדף (חיי המיכל) לאחר ההכנה. טבלה 6 כוללת המלצות שימוש ומספר הדבקות משוער לערכה. חיי המדף של כל ערכה תלויים בטמפרטורת הסביבה, והערכים שבטבלה מבוססים על טמפרטורת סביבה 24°C (75°F).

ערכות הדבק כוללות שני רכיבים שיש לערבבם זה בזה לפני השימוש. לכל ערכת הדבקה מצורפות הוראות שימוש מפורטות. קרא בעיון את ההוראות ופעל על פי ההמלצות. התייחס לחיי המדף של הדבק בתנאי חום ובתנאי קור.

## ערבוב הדבק



ערבב היטב את הדבק. כל ערכת הדבקה כוללת מידע מפורט והוראות בטיחות רלוונטיות. קרא בעיון את כל הוראות הבטיחות לפני ערבוב הדבק.

- אם טמפרטורת הסביבה היא 18° יש לחמם את ערכות ההדבקה לטמפרטורה של לפחות 21°-26°.
- רוקן את מלוא תכולת בקבוק המקשה לתוך מיכל הדבק.
- ערבב את כל כמות הדבק עם המקשה. אסור בהחלט לפצל את ערכת הדבק.
- מנע שפיכת מקשה במהלך הערבוב. "חתוך" את הדבק בקופסא באמצעות הקצה החד של מקל הערבוב כדי לסייע לערבוב מושלם של 2 מרכיבי הדבק.
- ערבב את הדבק עד שצבעו ורמת הסמיכות שלו יהיו אחידים והדבק ייזל באופן אחיד מקצהו של מקל הערבוב. נגב בעזרת מקל הערבוב את צדי מיכל הדבק, התחתית והאזורים שמתחת לשוליים, כדי להבטיח ערבוב מושלם של רכיבי הדבק.



## טבלה 6: נתוני ערכות הדבקה 7000 ו-8000

| קוד זיהוי לערכה     | צבעי התווית <sup>(1)</sup> | כמות של דבק בסיסי           | מספר הדבקות משוער לערכה <sup>(4)</sup> |                  |                   | חיי המדף לאחר ההכנה <sup>(2)</sup> בטמפרטורה 23.9°C (75°F), דקות |
|---------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------------------|------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------|
|                     |                            |                             | 50 מ"מ (2 אינץ')                       | 75 מ"מ (3 אינץ') | 100 מ"מ (4 אינץ') |                                                                  |
| 7014                | אדום                       | 153 גרם (5.4 אונקיות)       | 25                                     | 18               | 10                | 25                                                               |
| 7024 (ערכה זוגית)   | שחור                       | 57 גרם כל אחת (2.0 אונקיות) | 9/9                                    | 6/6              | 4/4               | 25                                                               |
| 7069 <sup>(3)</sup> | כחול                       | 221 גרם (7.8 אונקיות)       | -                                      | -                | -                 | 25                                                               |
| 8014                | ירוק                       | 156 גרם (5.5 אונקיות)       | 21                                     | 15               | 8                 | 15                                                               |
| 8024 (ערכה זוגית)   | צהוב                       | 65 גרם כל אחת (2.3 אונקיות) | 9/9                                    | 6/6              | 4/4               | 15                                                               |
| 8069 <sup>(3)</sup> | כתום                       | 227 גרם (8.0 אונקיות)       | -                                      | -                | -                 | 15                                                               |

(דבקים אלה מיועדים למערכות צנרת של Red Thread IIA, המוליכות מוצרי נפט, כולל בנזין עם עופרת או נטול עופרת, סולר, אתנול או מתנול 100%, כל תערובות אלוהול-בנזין ומוצרי ביו-דיזל).

<sup>(1)</sup> התאם את צבע תווית הדבק לצבע של המקשה.

<sup>(2)</sup> כאשר הדבק מעורבב כהלכה, "חיי המדף" שלו מוגבלים ויש להשתמש בו בלי לחרוג מהם. אסור להשתמש בדבק מעבר לחיי המדף שלו לאחר הערבוב.

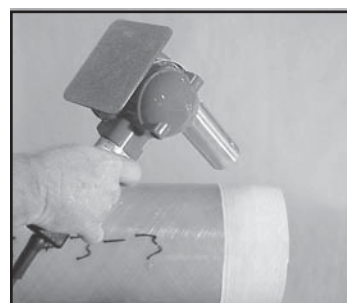
<sup>(3)</sup> מומלץ להתקנות מיכול משני עקב גודל הערכה.

<sup>(4)</sup> מספר ההדבקות תלוי בטמפרטורת הסביבה.

## חיבורים

### חיבור פעמון-קונוס

**הקונוס צריך להיות ישר ונעול בתוך הפעמון.** חיבור נטוי או כזה שחלקיו אינם מקבילים היטב לא יהיה נעול כהלכה ובהמשך ייכשל בבדיקה.



- בטמפרטורה נמוכה מ-18.3°C (65°F) יש לחמם את משטחי ההדבקה (לאחר ניקוי החיבור). זהירות: במקרה שמשטחים בממס לניקוי, קצב ההתנדפות עלול להיות נמוך כאשר הטמפרטורות נמוכות במיוחד. השתמש במפוח אוויר חם וחמם באופן אחיד את הפעמון והקונוס עד שיהיו חמימים למגע (אך לא חמים). בדיקת הטמפרטורה תתבצע על-ידי נגיעה בחלק החיצוני של הפעמון ובחלק הפנימי של הקונוס, ולא במשטחי ההדבקה הנקיים. אם החלקים חמים למגע, המתן עד שיתקררו לפני יישום הדבק. אם משתמשים בצווארון חימום חשמלי לצורך חימום מקדים, יש לחבר את החלקים "על יבש" (ללא דבק) ולחמם את פני השטח החיצוניים של הפעמון, כדי לא לזהם את הקונוס.

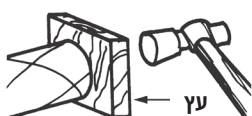


- מרח שכבת דבק דקה ואחידה על שני משטחי ההדבקה. כדי למזער אפשרות לזיהום, ישם את הדבק תחילה על משטח ההדבקה של הפעמון. יש להקפיד להחדיר את הדבק למשטחים המעובדים על-ידי הפעלת לחץ במהלך מריחת הדבק. פעולה זו תורמת להרטבה מלאה של המשטחים המעובדים ולקבלת קו הדבקה דק לפי הדרישות. וודא שכל המשטחים המעובדים של הפעמון ושל הקונוס וקצה הצינור החתוך מכוסים שכבה אחידה של דבק. **שכבת דבק עבה מקשה לנעול את החלקים זה לזה ועלולה לגרום למגבלות זרימה.**

קונוס ופעמון היא שיטת החיבור המקובלת לאבזרי צנרת. ניתן להדביק קונוס מתוברג (T.A.B.) לתוך פעמון שחלקו הפנימי עבר ליטוש וכן ניתן להדביק קונוס שעבר ליטוש לתוך פעמון מתוברג.



- יישר את החלקים המתחברים זה לעומת זה ונעל את החיבור. במחברים בקוטר 2 אינץ' (50 מ"מ), הכנס את הקונוס לתוך הפעמון עד שמשטחי ההדבקה יגעו זה בזה ואחר כך לחץ וסובב עד נעילה. בדרך-כלל די ברבע סיבוב להשגת נעילה מכנית. במידות קוטר של 75-100 מ"מ (3-4 אינץ') נעילה על-ידי דחיה וסיבוב אינה מעשית, ויש צורך בהפעלת אמצעי כוח מכניים.



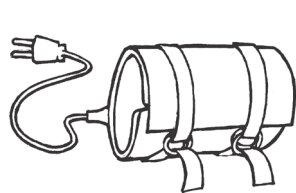
אם טמפרטורת הדבק או משטחי הצינורות נמוכה, דחף והחזק מספר שניות כדי לאפשר לדבק לזרום מחוץ למשטחי החיבור המשופעים. אם יש צורך בכוח נוסף, ניתן להשתמש בפטיש גומי או בחתיכת עץ חזקה ופטיש רגיל כדי להחדיר את הקונוס לתוך הפעמון בשיטה המועדפת.

כאשר הדבק מתחיל להיסחט מתוך החיבור, הגבר את עוצמת מכות הפטיש. יש חשיבות רבה לכיוון חלקי החיבור. הפעל כוח נגדי קבוע על החיבורים הקיימים, כדי למנוע את החלשתם עקב הזעזועים. לאחר שהחיבור החל להתקשות, המשיך להכות עד שלא ניתן להבחין בתזוזה נוספת בין חלקי החיבור. כאשר נעצרת ההשתלבות, החיבור נעול. הקפד לבדוק את חיבורי ההדבקה הקודמים, כדי לוודא שלא הייתה תזוזה של הקונוס החוצה מהפעמון.

אין להפעיל כוח נוסף על הקונוס.

- בדוק את חוזק הנעילה על-ידי הזזת קצה הצינור החופשי בתנועות מעלה-מטה או מצד-לצד. התנועות האמורות צריכות לגרום להזזת החיבור הנבדק. לא ניתן יהיה לראות תנועה בין חלקי החיבור. אם יש תנועה בחלקי החיבור, סימן שהחיבור אינו נעול ויש לבצע את החיבור מחדש.

**שיטות הדבקה עם חימום עזר**  
לעבודה בטמפרטורות נמוכות מ-13°C (55°F) או למצבים שבהם נדרשת הקשיה מהירה, NOV Fiber Glass Systems פיתחה שיטות חימום עזר להקשיית חיבורי הדבקה בצינורות ואבזרי צנרת.



**א. צווארני חימום חשמליים**

- שיטת חימום העזר היעילה ביותר היא צווארני חימום חשמליים. צווארני חימום הסטנדרטיים הם צווארנים רב-פעמיים המיועדים למתח 110/120 וולט (ניתן לקבל צווארני חימום למתח 220/240 וולט בהזמנה מיוחדת וללא תקע חשמלי).

- תהליך ההקשיה צריך להתרחש בהקדם האפשרי אחרי ביצוע ההדבקה. במזג אוויר קר, מומלץ להדביק רק מספר צינורות שיש אפשרות להקשות באותו יום. אם המתח מגיע מגנרטור, הקפד על התאמת המתח ליחידה שברשותך. השתמש במקור מתח של 110/120 וולט AC בלבד. במקרה של שימוש בכבל מאריך, וודא שהוא עומד בהספק הכולל של הצווארנים המחברים. עיין בטבלה 4 בעמוד 3.
- כאשר הטמפרטורות צונחות מתחת ל-0°C (32°F), יש להוסיף בידוד פיברגלס לצווארני החימום כדי שתהליך ההקשיה יתבצע בצורה תקינה.
- ניתן להזיז את הצינורות ואת מכלולי המשנה לפני הקשיית הדבק בחיבורים, בתנאי שהדבר נעשה בזריזות בלי לגרום נזק לחיבורים. הימנע מכיפוף ומתנועות מוגזמות.
- עיין בגיליון F6640 לקבלת הוראות עבודה מלאות.

**אל תכופף את צווארני החימום ואל תקפל אותם, מחשש לשבירת גופי החימום, דבר שיפגע בביצועיהם וביכולתם להקשיית את החיבור.**

#### חימום חיבורי צינורות ואבזרים:



- השתמש בצווארני חימום במידה זהה לזו של הצנרת המותקנת, למעט במקרה של אוגנים (flanges). הסר את כיסוי רשת המגן מקצה צינור בקוטר 2 אינץ' טרם השימוש בצווארני חימום.



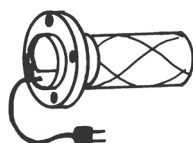
**אל תשתמש בצווארון חימום המיועד לצינור בקוטר גדול יותר.**

- כרוך בזריזות את צווארון החימום סביב החיבור, כך שכנף הצווארון הלא מבודדת מכוננת כלפי מטה (סמוך לאבזר). העבר את הרצועה דרך הטבעת המרובעת.



**זהירות: כנף הצווארון הלא מבודדת חמה מאוד כאשר צווארון החימום מופעל. אל תיגע בה בידיים חשופות.**

- הדק את הרצועות עד שצווארון החימום יהיה מהודק היטב לחיבור.

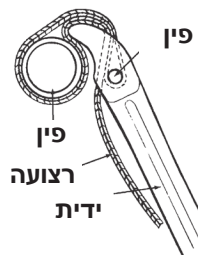
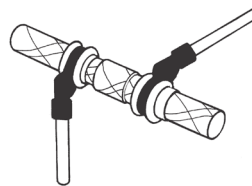


#### חימום חיבורי אוגנים:

- בחיבורי אוגן בקוטר 3" ו-4 אינץ' השתמש בצווארון חימום בגודל המתאים לצינור קטן במידה אחת. הסר את הרצועות מצווארון החימום.
- הפוך בזריזות את צווארון החימום כך שחלקו הפנימי (אזור החימום) יפנה החוצה כלפי פנים הצינור. מקם את צווארון החימום בתוך האוגן.

#### חיבור מתוברג ומודבק (T.A.B.)

נוהל הניקוי, ערבוב הדבק ושאר ההוראות שפורטו בסעיפים קודמים, חלות גם על חיבורים מתוברגים ומודבקים מסוג קונוס-פעמון. התברגים במשטחי ההדבקה מיועדים לשפר את אמנות החיבור, במיוחד בתנאים קיצוניים. מומלץ לחבר את הצינורות בסוג חיבור זה באמצעות שני מפתחות פיתול רגילים או מפתחות פיתול מבוססי רצועה (Ridgid No. 2-P). המפעל מספק מפתחות פיתול ייעודיים נפרדים לכל קוטר צינור. יש למקם את מפתחות הפיתול במרחק 150-300 מ"מ (6-12 אינץ') מהחיבור, כדי למזער את העיוות האובאלי ולהבטיח את חוזק החיבור.



**זהירות: שימוש לא נכון במפתחות פיתול עלול לגרום לנזק עקב עומס נקודתי ו/או נעילת החיבור בצורה לא נאותה. כדי למנוע נזק לדופן הצינור, כרוך את מפתח הפיתול סביב הצינור כמתואר באיור.**

- צפה בדבק את כל המשטחים הקוויים המעובדים בתוספת 1.5 ס"מ מעבר לכריכת תברג האחרונה בפעמון.
- הברג ביד את הצינורות זה לזה תוך הקפדה על התאמת ההברגות זו לזו. ניתן להדק ביד צינורות בקוטר 2 אינץ' (50 מ"מ). כדי להבטיח את חוזק החיבור בצינורות בקוטר 3-4 אינץ' (75-100 מ"מ), השתמש במפתחות פיתול ייעודיים.
- אל תהדק את החיבור יתר על המידה.
- בדוק את חוזק הנעילה על-ידי הזזת קצה הצינור החופשי בתנועות מעלה-מטה או מצד-לצד. התנועות האמורות צריכות לגרום להזזת החיבור הנבדק. לא ניתן יהיה לראות תנועה בין חלקי החיבור. במקרה של תנועה, המשך להדק את החלקים זה לזה עד שלא תהיה תנועה נראית לעין.

קונוס ופעמון היא שיטת החיבור המקובלת לאבזרי צנרת.

#### התקשות החיבור

##### התקשות דבק בטמפרטורת סביבה

זמן ההתקשות הוא הזמן הדרוש להתקשות הדבק בחיבור לאחר הרכבה. זמן ההתקשות תלוי בסוג הדבק ובטמפרטורת הסביבה, ראה טבלה 7.

##### טבלה 7: זמן התקשות הדבק כפונקציה של טמפרטורת הסביבה

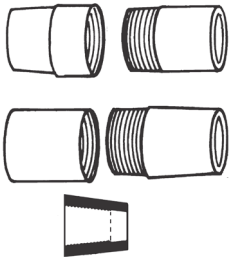
| סוג דבק | טמפרטורה      |              |
|---------|---------------|--------------|
|         | מעלות פרנהייט | מעלות צלזיוס |
| 7000    | 110           | 43.3         |
|         | 90            | 32.2         |
|         | 80            | 26.7         |
|         | 70            | 21.1         |
|         | 60            | 15.6         |
|         | 55            | 12.8         |
| 8000    | 110           | 43.3         |
|         | 90            | 32.2         |
|         | 80            | 26.7         |
|         | 70            | 21.1         |
|         | 60            | 15.6         |
|         | 55            | 12.8         |

הערה: זמן ההתקשות הוא הזמן החולף עד לרגע שבו ניתן לבדוק את קו הצנרת. הזמן בפועל עשוי להשתנות לפי הטמפרטורה, הלחות ועוד.

## חיבור למערכות אחרות

ניתן להשיג מתאמי חיבור למערכות אחרות, כולל: מתאמים מתוברגים (פעמון או קונס עם תבריגי NPT או BSP), תותבים מפחיתי קוטר (NPT) ואוגנים.

**הערה:** בעת שימוש במתאמי חימום בעלי קצוות קוניים, ייתכן שיהיה צורך לחתוך חלק מפעמון הצינור, במקרה שכריכות התבריגי אינן חשופות במלואן.



**מתאמים מתוברגים ותותבי הפחתת קוטר**  
לפני הכנת חיבורים מתוברגים, בדוק את התבריגי. אל תשתמש במתאמים שהתבריגים שלהם פגומים. **בדוק את כל התבריגים באבזרי פלדה והסר גרדים.** התבריגים צריכים להיות נקיים ויבשים לפני שמיישמים עליהם חומר סיכה כלשהו. בעת שימוש במתאמים מתוברגים, הברג אותם לתוך המערכת האחרת לפני ביצוע ההדבקה לצינור. אחרת, אלא אם כן משתמשים בחיבור מסוג "רקורד", ייתכן שלא יתאפשר להבריג את המתאם לתוך ההברגה הנגדית. לקבלת תוצאות אופטימליות, השתמש במפתח פיתול ובחומר סיכה ללא ממיסים אורגניים, מסוג soft-set, המיועד לתבריגים לא מתכתיים. חומר הסיכה לתבריגי צנרת ההולכה צריך להיות עמיד (תואם) לנפט או אלכוהול.

### מתאמים מתוברגים

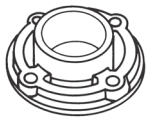
- אסור להשתמש בסרטי איטום לתבריגים.
- מרח את חומר הסיכה על כל משטח התבריגים.
- אפשר להשתמש בדבקים מהסדרות 7000 ו-8000 במקום בחומר סיכה לתבריגים.
- הדק את המתאם ביד ואחר כך הוסף להדק  $1\frac{1}{2}$  סיבובים.
- אל תשתמש במפתחות פיתול ממתכת, העלולים לגרום נזק לאבזרי הצנרת.
- אל תהדק את החיבור יתר על המידה. הדק את המתאמים כאילו היו עשויים מפלזי או מחומר רך אחר.

### תותבי הפחתת קוטר

- בעת שימוש בתותבי הפחתת קוטר, יש להדביק את התותבים ולהקשות את ההדבקה לפני הברגת התבריג הזכרי לתוך התותב.
- בתותבי הפחתת קוטר מותר להשתמש בדבק במקום בחומר סיכה לתבריגים. יש להדק את תותבי הפחתת הקוטר כמו במקרה של שימוש בחומר סיכה.

### אוגנים

- לפני הדבקה האוגן לצינור, וודא שקדחי האוגן מכוונים מול הקדחים הנגדיים במערכת שאליה מתחברים. אל תחבר את בורגי האוגן לפני ההדבקה, אלא אם עומק ההחדרה של הקונס נבדק קודם לכן, כדי להבטיח שהקונס לא בולט מחוץ לאוגן או נכנס לעומק גדול מדי בתוך האוגן. יש להרכיב דסקיות SAE שטוחות מתחת לכל האומים וראשי הברגים. מומנט ההידוק המקסימלי המותר מצוין על כל אוגן.
- קדחי הברגים באוגנים צריכים לעמוד בתקני ANSI B16.5 Class 150. לאוגנים מומלץ להשתמש באטמים מסוג Full-face, בעובי 3 מ"מ ( $\frac{1}{8}$  אינץ'), בעלי קשיות 60-70 דורמטר בסולם Shore A. רמות הקשיות של אטמי טפלון או PVC גבוהות בדרך-כלל, ולכן אטמים אלה אינם מתאימים.



**חיבור אל אוגנים שטוחי פנים Flanges Flat-Face** – חובה לחבר אוגנים של חברת NOV Fiber Glass Systems אך ורק אל אוגנים שטוחי פנים Flanges Flat-Face.

**חיבור אל משאבה או דיספנסר** – קיימות מספר שיטות לחיבור קווי הולכה ראשונית וקווי איורור וקליטת אדים אל מיכל האחסון התת-קרקעי והדיספנסר. אבזרי פיברגלס, מחבר גמיש, אבזר פלדה או חיבור פרק סובב מסוג swing Joint. שימוש במחברים גמישים בכל מיקום מפשט את ההתקנה.

- ניתן להשתמש ב"טבעת" העשויה משתי מחציות של צינור חתוך כדי לקבע את הצווארון במקומו בעת הקשיית החיבור.
- לא ניתן להשתמש בצווארון חימום עבור אוגנים בקוטר 2 אינץ'. במקרה זה ניתן להשתמש באקדח חימום להקשיית החיבור. הקפד להרחיק את קצה אקדח החימום לפחות 15 ס"מ (6 אינץ') מפתח האוגן.

### חימום חיבורי אוכפים:

כדי להקשות הדבקת חיבור של אוכף באמצעות חימום, הנח את צווארון החימום על זקיף היציאה של האוכף. כאשר מזג האוויר סגרירי מומלץ להשתמש במגן רוח כדי למנוע את פיזור החום מהחיבור. הקשיית חיבור אוכפים באמצעות חימום נמשכת שעותיים.

### טבלה 8:

**זמני התקשות דבק בעת שימוש בצווארני חימום חשמליים**

| צנרת / סוג דבק              | קוטר הצינור | זמן הקשיה    |             |             |
|-----------------------------|-------------|--------------|-------------|-------------|
|                             |             | צינור (דקות) | אבזר (דקות) | אוגן (דקות) |
| Red Thread IIA 7000 או 8000 | 2"-6"       | 10           | 20          | 15          |

המתן עד שהחיבור יתקרר לטמפרטורת הסביבה לפני הפעלת עומס על החיבור.

**הערה:** צווארני החימום מתוצרת NOV Fiber Glass Systems מתוכננים כך שיתלבשו סביב אבזרים ויחפפו אחד מעל השני בחיבורי צנרת ומחברים. חריגה מזמני החימום של חיבורי צנרת שקיימת בהם חפיפה של צווארני החימום אחד מעל השני, עלולה לקצר את חיי צווארון החימום ו/או לגרום נזק לצינור.

**ב. ערכות חימום** – על אף שצווארני חימום הם האמצעי המועדף להקשיית חיבורים בחום, למטרה זו קיימות גם ערכות חימום, המקשות את החיבור תוך שעה אחת בקירוב. הסר את כיסוי רשת המגן מקצה צינור בקוטר 2 אינץ' טרם השימוש בערכות חימום.

לקבלת הוראות מלאות, עיין בתיעוד ערכת החימום (D4500) המצורף לכל ערכה. הקפד על כל הוראות הבטיחות המופיעות בדף ההתקנה.



**חרוזי הדבק החיצוניים מתקשים מהר יותר מהדבק שבתוך החיבור.** חשוב לא להפעיל כוח על החיבור, אלא במסגרת מחזור הטמפרטורה והזמן התקניים בלבד. כל ערכת הדבקה כוללת הוראות שימוש ובהן עקומת טמפרטורה כנגד זמן עד להפעלת לחץ בקו הצנרת.



במקרה שבודקים צינור באמצעות אוויר או גז, NOV Fiber Glass Systems לא תהיה אחראית לשום פגיעה או נזק לרכוש, כולל נזק לצינור. הסיכון הכרוך בבדיקה מסוג זה יוטל במלואו על אלה המעורבים בכך.

**נוהלי בדיקה** – מערכות צנרת ייבדקו לפני השימוש על מנת להבטיח את תקינות כל החיבורים והמחברים. בעת הבדיקה יש להימנע מנחשולי לחץ פתאומיים או "גלי הלם המים", מכיוון שבחלק מהמקרים עלולים להיווצר לחצים גבוהים פי כמה מהלחצים הנקובים של הצנרת והאבזרים. מקם שעוני הלחץ בקרבת ציוד הדיחוס, ולא ישירות בצנרת. מומלץ להשתמש בשעון לחץ כזה שלחץ המדידה יהיה במרכז טווח המדידה שלו.

נוהל הבדיקה המומלץ הוא הפעלת מחזורי לחץ הידרוסטטי. הפעל על הצנרת 10 מחזורי דיחוס ברמה של  $1\frac{1}{2}$  פעמים לחץ העבודה המפסטי הצפוי.

**לחץ הבדיקה לא יעלה על  $1\frac{1}{2}$  פעמים לחץ העבודה המפסטי המקסימלי של האלמנטים בעלי דירוג הלחץ הנמוך ביותר במערכת.** המשך להפעיל את הלחץ במשך 8-1 שעות תוך כדי בדיקת דליפות בקו הצנרת.

#### נוהלי בדיקה בלחץ אוויר והוראות בטיחות

בדיקה בעזרת לחץ אוויר או גז היא פעולה מסוכנת ביותר ואין לבצע אותה. התייעץ עם המפיץ או טלפן למספר 4010-568-501 לקבלת סיוע טכני, אם אתה שוקל לחרוג מלחצי הבדיקה המומלצים לאלמנטים בעלי דירוג הלחץ הנמוך ביותר במערכת או אם אתה שוקל לבצע בדיקה בלחץ אוויר או גז על אף האזהרה, קרא את כל הוראות הבטיחות לפני שתתחיל בביצוע הבדיקה.

במקרה שנדרשת בדיקה בעזרת אוויר או גז, יש לבצע את נהלי הבדיקה ולנקוט את אמצעי הזהירות שלהלן. פעל בזהירות רבה בעת התקנה ובדיקה של הצנרת.

- בדוק חזותית את החיבור המכני ואת התקשות הדבק בכל החיבורים המודבקים בטרם תפעיל לחץ על המערכת. מרווח בין חרוז הדבק לבין כתף המחבר מצביע על אפשרות כשל בחיבור. בצע את כל התיקונים הדרושים לפני הפעלת לחץ במערכת.
- בדוק את שלמות החיבורים על-ידי דיחוס המערכת בלחץ של 25 psig (0.172 MPa) והחזק את הלחץ במשך דקה אחת לפחות. בדוק דליפות בכל החיבורים בעזרת סבון.
- אם לא התגלו דליפות, הגדל את הלחץ במערכת לערך **מקסימלי של 50 psig (0.345 MPa)**. גם עתה, החזק את הלחץ במשך דקה אחת לפחות ובדוק דליפות בכל החיבורים בעזרת סבון.
- מאחר שהבדיקה כרוכה בסכנת פגיעה או מוות, מבצע הבדיקה חייב לנקוט אמצעי זהירות לבטיחותו האישית ומפני התעופפות שברים וגם נגד פעולת ההצלפה של הצנרת, כתוצאה מהשחרור הפתאומי של אנרגיה אצורה. יש להרכיב משקפי מגן להגנה מפני שברים מתעופפים.

## סיבות אפשריות לכשל חיבורים

**נסיגת חלקי החיבור** – בעת הרכבת חיבור קונוס-פעמון, בדרך-כלל נוצר חרוז דבק בשולי הפעמון. אם החיבור אינו נעול וחלקי החיבור נסוגים לפני שהדבק מתקשה, חרוז הדבק לא יהיה קרוב לשולי הפעמון.

**חיבור נטוי** – במקרה שהחיבור נטוי או לא מכוון בצורה מקבילה, נוצר בדרך-כלל מרווח גדול בצד אחד בין הפעמון לבין הקונוס. בדרך-כלל, בצד המנוגד יהיה מרווח קטן יותר או שלא יהיה שום מרווח. קל יותר לזהות חוסר מקבילות על-ידי צפייה בחיבור מנקודה מרוחקת לאורך הצינור.

בעת שימוש בחימום עזר, הצינור עלול להתכווץ אם מופעל עליו עומס בעת הקשיית הדבק. במקרה זה, קשה מאוד לקבוע אם הצינור כפוף בגלל החימום או בגלל שהחיבור נטוי. הימנע מחיבור צנרת ואבזרים כאשר מופעל עומס על הצינור.

**חיבור שהתקשה בצורה לא תקינה** – אם חרוז הדבק רך או גמיש, הדבק לא התקשה באופן נאות. לאחר התקשות חרוז הדבק, הוא קשה ופריך כאשר חותכים אותו בסכין. אם החרוז אינו מתקשה לאחר חשיפה למחזור טמפרטורה-זמן, סימן שהדבק לא עורבב כהלכה.

**נזקי מזג אוויר** – אם חיבור נחשף לקרינת שמש לפרק זמן מסוים וצבע הקצוות השתנה מלבן לצהוב או לחום, ולאחר מכן החיבור הודבק ללא תיקון הולם, יש חשש שחיבור כזה ידלוף או אפילו ייפתח. בדוק שינויי צבע בכל אזורי הקצה המיועדים להדבקה.

על אף שאין להתייחס אליהם באופן גורף, המצבים המתוארים לעיל הם הסימנים הנפוצים ביותר לחיבורים לא תקינים.

יש להחליף את כל החיבורים הפגומים או אלה שבוצעו באופן לא תקין. ראה נהלים תיקון בעמודים 11-12.

## בדיקה

### • הוראות בטיחות

חברת NOV Fiber Glass Systems לא תישא באחריות, בכפוף לשום כתב אחריות, חוזה או דיני נזיקין, לשום פגיעה או נזק שייגרמו לאדם או לציוד, לצנרת או לכל רכוש אישי עקב אי מילוי הוראות הנהלים וציות להוראות הבטיחות המפורטות להלן.

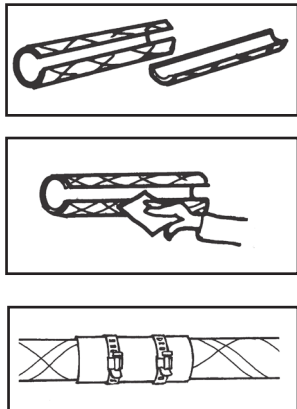
יש לנקוט אמצעי בטיחות נאותים כמקובל בעבודה עם כל מערכת ששוררים בה תנאי לחץ גבוה.

ביישומי הטמנה מומלץ לכסות באופן חלקי נקודות מסוימות בקווי צנרת ארוכים, כדי לקבוע אותם במקומם. כל החיבורים והמחברים יישארו חשופים לצורך בדיקה.

חברת NOV Fiber Glass Systems אינה ממליצה לבדוק שום מערכת בעזרת אוויר או גז, מחשש ליצירת סכנות בטיחות. קלות המשקל, הגמישות והאלסטיות של צינור פיברגלס יוצרות תנאים שונים מאלה הקיימים בצינור פלדה. במקרה של כשל בעת בדיקת צינור פיברגלס בעזרת אוויר או גז, עלולים להיווצר במערכת הלמים ותנועות הצלפה עקב שחרור פתאומי של אנרגיה אצורה. שחרור האנרגיה הפתאומי עלול לגרום לפגיעה חמורה או מוות וגם לגרום לנזק לצנרת ולרכוש.



- חתוך שני חתכים לאורך ה"טלאי" והסר ממנו מקטע כך שהיקף הצינור הנותר יהיה שלושה רבעים מההיקף המקורי.
- שייף בקפדנות את שטחו הפנימי של הטלאי ושייף גם את השטח החיצוני של צינור ההולכה סביב האזור הפגום. השתמש בנייר לטש גס, משוף או במלטש דיסק כדי להסיר את כל הברק מהמשטח המיועד להדבקה.
- באם נעשה שימוש בממיס אורגני לצורך ניקוי משטחי ההדבקה, המתן עד שהחומר יתנדף ואחר כך יישם שכבת דבק עבה על שני המשטחים, לחץ את הטלאי למקומו והפעל לחץ בעזרת חבקי צינור או אבזרי קיבוע עד שהדבק יתקשה. ניתן להשאיר את החבקים על הצינור או להסיר אותם לאחר התקשות הדבק.
- במקרה של תיקון צינור בקוטר 2 אינץ', החזר את כיסוי רשת המגן למקומו לאחר התיקון.



### תיקון נזק נרחב

כאשר קוטר האזור הפגום בדופן הצינור עולה על 50 מ"מ (2 אינץ'), בצע את הפעולות שלהלן:

- בצינור שקוטרו 2 אינץ', חתוך את כיסוי רשת המגן והסר אותו מהאזור הפגום.
- אם הנזק מקומי (אורכו קטן מ-50 מ"מ (2 אינץ')), אך יותר מ-50 מ"מ בהיקף הצינור), בדוק אם יש חופש מספיק בצינור המאפשר לחתוך את הקטע הפגום. אם כן, הסר את הקטע הפגום, חרוט מחדש קונוסים בקצוות הגלויים והדבק מחבר שרוול בין הקצוות החרוטים. וודא שהחיבורים נעולים ושהדבק התקשה לחלוטין לפני שתבצע בדיקת לחץ לתיקון.

אם הצינור קבור, חפור בתעלת ההטמנה ופנה מתוכה עפר בכמות שתאפשר לכלי חריטת קונוס להסתובב. חרוט את משטחי הקצה של הצינור והתקן את מחבר השרוול.

- במקרה שהנזק נרחב (לא ניתן לתיקון באמצעות מחבר שרוול), חתוך את הקטע הפגום, חרוט את משטחי הקצוות והתקן שני מחברי שרוול וניפל. נוהל עבודה זה מחייב עודף צינור בקו, שיאפשר ליצור את החיבור הסופי על-ידי הרמת הצינור (או הזזת הצינור לאחד הצדדים) כדי לשלב את הפעמון עם הקונוס לכדי חיבור אחד. לפיכך, ייתכן שיהיה צורך להוציא חומר מילוי נוסף מתעלת ההטמנה, כדי לאפשר הזזה של קו הצנרת כדי עשרות ס"מ.
- חתוך את קטע הצינור הפגום.
- חרוט קצה אחד של קטע צינור באורך זהה לזה של הקטע הפגום או יותר. קונוס זה ישמש כמדיד. חתוך את הניפל לאורך המתאים באופן המתואר להלן.

כדי לקבוע את אורך ההחדרה של הקצוות הקונוניים, הזז את אחד המחברים הצידה והשתמש בקצה ניפל התיקון שהכנת בשלב הקודם, כדי להתאים "על יבש" לכל פעמון. (הערה: ההתאמה ה"יבשה" צריכה להיות הדוקה מאוד, כלומר יש להפעיל כוח נוסף כדי לחבר הקטעים בחוזקה באופן שיקשה על הפרדתם). האורך הכולל של ניפל התיקון נקבע על ידי הוספת שתי מידות עמק החדרה אלו למרחק שבין מחברי השרוול, בתוספת המידות שבטבלה 9.

הימנע ממגע פיזי עם הצנרת בזמן בדיקת הלחץ המדוחסת, הגבל את המגע רק לבדיקת דליפות בחיבורים. חל איסור על נוכחות בני אדם בתעלת ההטמנה בזמן שמתחילים להפעיל את הדיחוס לצורך בדיקת דליפות. הזהר את כל הנוכחים באתר לפני שתתחיל בביצוע נוהל הבדיקה.

- במהלך בדיקת דליפות, אסור לשבת בפישוק רגליים על הצינור.
- במהלך בדיקת דליפות, אסור לעמוד בקצה הצנרת או במקומות שבהם היא משנה כיוון.

### אזהרה: אי הקפדה על ההוראות הללו עלולה להביא לפציעה חמורה, מוות ו/או נזק לרכוש.

- אחרי שהצנרת עברה את בדיקת הלחץ ב-50 psig (0.345 MPa), מומלץ להפחית את הלחץ בצנרת ההולכה לרמה שאינה עולה על 25 psig (0.172 MPa) ולשמור על רמת הלחץ עד להשלמת עבודות כיסוי השטח. השאר שעוני הלחץ במקומם בצנרת לצורך בדיקה. מבצע העבודה יבדוק שעון מד הלחץ מדי יום, כדי לוודא שהצינור שומר על הלחץ.

במקרה שהתגלתה דליפה במהלך הבדיקה, שחרר מייד את הלחץ בצנרת ועיין בעמוד 11 לקבלת מידע על נוהל התיקון. עם השלמת כל תיקוני הצנרת הנחוצים, בצע את נוהל הבדיקה לפי ההוראות וודא את שלמות המערכת.

### נוהלי בדיקה בואקום או בגז אינרטי

בדיקה בואקום ו/או בגזים אינרטיים מדוחסים בוצעה בהצלחה במערכות הצנרת שלנו. על אף שבדיקה בהליום בתנאים של חלל סגור ומבוקר וברמות לחץ ניתנות למדידה היא דבר מעשי, בבדיקה מעשית בהליום נמצאה חוסר אחידות בניסיון לזהות את מקום הדליפה.

אסור לפעול על פי נוהלי בדיקה אלה בצנרת מיכול משני מוג Red Thread IIA. עיין בעמוד 17.

### נוהלי תיקון

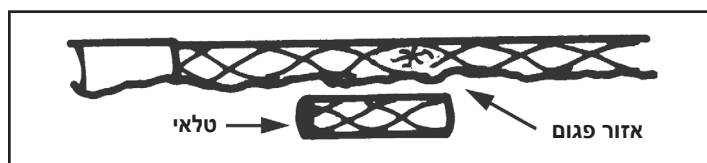
במקרה של נזק בצנרת, NOV Fiber Glass Systems ממליצה רק על שיטות התיקון המפורטות בהמשך. אל תנסה לתקן אבזרים פגומים. לאחר התיקון ולפני החזרת הצנרת לעבודה רגילה, הקפד לבדוק אותה תחת לחץ, כדי להבטיח את תקינות הקטע המתוקן. לקבלת מידע נוסף, צור קשר עם הנציג המקומי.

במהלך התיקון, אין להפעיל לחץ בצנרת, ואזור התיקון יהיה נקי ויבש לאורך כל התהליך.

### הטלאת צנרת

פעל על פי ההוראות שלהלן לתיקון נזק בדופן הצינור, במקרה שהקוטר המקסימלי של האזור הפגום הוא 50 מ"מ (2 אינץ').

- בצינור שקוטרו 2 אינץ', חתוך את כיסוי רשת המגן והסר אותו מהאזור הפגום.
- חתוך קטע של צינור תקין באורך המסוגל לכסות את האזור הפגום בתוספת 75 מ"מ (3 אינץ') ומומלץ אפילו 100 מ"מ (4 אינץ') מכל צד של האזור הפגום.



## טבלה 9: תוספת לצורת חישוב אורך סופי לצינור (חיבור לח)

| קוטר הצינור |     | תוספת לצורת חישוב אורך סופי לצינור |     |
|-------------|-----|------------------------------------|-----|
| אינץ'       | מ"מ | אינץ'                              | מ"מ |
| 2           | 50  | $\frac{1}{8}$                      | 3   |
| 3           | 75  | $\frac{3}{16}$                     | 5   |
| 4           | 100 | $\frac{3}{16}$                     | 5   |

האורך הנוסף נחוץ כדי לפצות על החדירה הנוספת של הצינור שמתרחשת מכיוון שהדבק פועל כחומר סיכה. **אזהרה:** חדירה נוספת זו תהיה עמוקה יותר, אם לא מבצעים התאמה "יבשה" הדוקה בשלב המדידה.

לאחר שנקבע אורך הניפל הסופי, חתך את הקצה הנגדי של הניפל וחרוט שיפועי קצה. הקפד למקם את הניפל בכלי החרטה בדיוק באותו מקום שבו היה בעת הכנת הקונוס ששימש למדידת אורך החדירה.

- אם אתה משתמש בממס אורגני לניקוי משטחי ההדבקה, המתן להתנדפות החומר. ישם דבק על כל משטחי ההדבקה והכנס את הניפל לקו הצנרת על-ידי הרמת הקו או הזזתו הצידה. דחיפת הצינור חזרה לקו תחזיר את הניפל לתוך הפעמון. וודא שכל השיפועים נעולים בחוזקה.
- במקרה של תיקון צינור בקוטר 2 אינץ', החזר את כיסוי רשת המגן למקומו.

### חיבורים דולפים

**הסר והחלף** כל חיבור מודבק שדולף במהלך בדיקה תחת לחץ. בצע את ההוראות דלעיל תוך שימוש בשני מחברי שרוול וניפל.

אחרי השלמת כל תיקוני הצנרת הנחוצים, בצע את נוהל הבדיקה לפי ההוראות וודא את שלמות המערכת.

### חלק שני:

#### התקנת צנרת מיכול משני עם Red Thread IIA

צנרת המיכול המשני מיועדת לצינור מסוג Red Thread IIA. המערכת כוללת צינור במידת הקוטר הבאה ושני מחברים מיוחדים המורכבים משני חלקים.

רוב נוהלי ההתקנה לצנרת ואבזרי הובלה ראשונית חלים גם על צנרת ואבזרי מיכול משני. עיין בסעיפים הללו ובגיליון המידע F6625 או F6624 לקבלת הוראות הפעלה לכלי חריטת משטחים קוניים בקצה הצינור.

#### להלן אזכורי סעיפים שתוארו לעיל, המכילים מידע שימושי:

אחסון ושינוע (עמוד 1)

פריסה והכנה (עמודים 2-3)

רשימת כלים וציוד (עמוד 3)

#### להתקנת ברגים מומלץ להשתמש בכלים הבאים:

- מפתח אימפקט בעל מהירות משתנה עם תושבת  $\frac{3}{8}$  אינץ'
- מנוע מקדחה בעל מהירות משתנה עם תושבת  $\frac{3}{8}$  אינץ'
- מפתח  $\frac{3}{8}$  אינץ'

#### להתקנת אוכפים, מומלץ להשתמש בכלים הבאים:

- ציוד ליטוש:

– מלטשת חשמלית עם דיסק ליטוש גס

(רפידה גמישה עם דיסק 40 grit או פחות) או

– משוף (גס)

- מסור "כוסית" בעל שיניים עדינות עם מקדח מוביל
- חבקי צינור או כלי סרטי הידוק מתוצרת Band-It® בגודל המאפשר לחבר בבטחה אוכפים לצינור. (במקרה של שימוש בסרט הידוק, מומלץ להשתמש בכלי של Band-It, מכיוון שכלי זה אינו מותיר עודף סרט לאחר הסרתו מהצינור). מומלץ להשתמש בשני כלי Band-It כדי ללחוץ את האוכף על הצינור בצורה סימטרית. השתמש בסרט ברוחב  $\frac{3}{4}$  אינץ' (19 מ"מ). (למידע נוסף על Band-It, היכנס לאתר האינטרנט של החברה בכתובת [www.band-it-index.com](http://www.band-it-index.com)).

### חיתוך ויצירת שיפועים בקצה הצינור (עמוד 3)

התקנה (פריסת הצנרת ותכנון ההטמנה; ערבוב הדבק והקשייתו, עמודים 5-11)

### צינור מיכול משני

#### להלן מידות הקוטר של צינורות מיכול משני של NOV Fiber Glass Systems:

| קוטר צינור המיכול |         | קוטר צינור ההולכה הראשוני |         |
|-------------------|---------|---------------------------|---------|
| 3"                | 75 מ"מ  | 2"                        | 50 מ"מ  |
| 4"                | 100 מ"מ | 3"                        | 75 מ"מ  |
| 6"                | 150 מ"מ | 4"                        | 100 מ"מ |

### אבזרים לצנרת מיכול משני

אבזרי מיכול משני כוללים: מחברי T, זוויות 90°, זוויות 45°, מחברים, מחברי ניפל, מפחיתי קוטר קונצנטריים, מחברי קצה צינור (עם או בלי יציאה מתוברגת NPT בקוטר  $\frac{3}{4}$  אינץ'), אוכפים (עם יציאת פעמון או יציאה מתוברגת NPT) ואבזרי קצה לכניסה לשוחה. יש צורך בתותבים (אינסטרטים) עבור זוויות 90° ומחברי T לצנרת בקוטר 3 אינץ' ובקוטר 4 אינץ' כאשר משתמשים במערכות ניטור סגורות לחלל המשני בין צינורות. תותבים כאלה אינם נדרשים במערכות זרימה גרוויטציונית פתוחה.

### דבקים לצנרת מיכול משני

בחיבור בין צינור לאבזר ובחיבור בין שני אבזרים שונים בצנרת מיכול משני, יש להוסיף לדבק מסדרת 7000 או 8000 חומר מילוי מפיברגלס, כדי להבטיח חוזק אופטימלי של סוג זה של חיבור.

חומר המילוי משווק על-ידי NOV Fiber Glass Systems. עקב כמות הדבק הנחוצה לחיבור אבזרי מיכול משני, מומלץ להשתמש רק בערכות 7069 או 8069 (ראה טבלה 13 בעמוד 16). אם משתמשים בערכות 7014 ו-8014, יש להשתמש בערכות נוספות (50% יותר מכמות הערכות 7069 או 8069) לכל אבזר מיכול משני.

### פריסה והכנה

טרם התקנת מערכת צנרת מיכול משני, קרא בעיון ובדוק היטב את המלצות ההתקנה המפורטות בסעיפים קודמים.

#### סידור והכנה (גודל צוות ההתקנה וארגונו) (עמוד 2)

#### פריסת צנרת, שוחות צנרת והטמנה (עמודים 4-5)

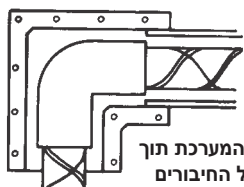
רוב הליכי ההתקנה של צנרת למיכול משני יכולים להתבצע באמצעות צוות עובדים זהה בגודלו לצוות המתקין בדרך-כלל מערכת צינורות אלה עם דופן אחת. יש חשיבות לבצע הערכה של כל שלב בהתקנה ולהקצות מספר עובדים הולם, כדי להבטיח את יעילות העבודה.

סובב את גוף הכלי באופן שלהב החריטה ימצא בשעה 12. הדבר מבטיח שהלהב יגיע בראש המדיד. החלק את המדיד בגודל המתאים עד סוף החלק האחורי של הסרן. הכנס את הלהב המיוחד לתוך מחזיק הלהב עד שיגיע לקצה האחורי של גוף הכלי. מקם את סימן הייחוס השחור שבמדיד מתחת ללהב, וודא כי הלהב בנוגע באופן אחיד במדיד ומחזיק הלהב מונח על הלהב.

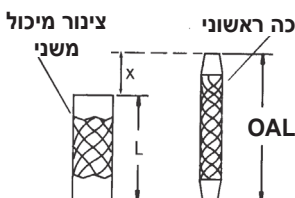
הדק את מחזיק הלהב בעזרת האבזרים (אומים, ברגים ודסקיות) הכלולים בערכה, כדי לקבע את הלהב במקומו. הכנס בהחלקה את הלוחית הנושאת לחריץ שבין גוף הכלי לבין מחזיק הלהב. כעת הלוחית הנושאת נחה בצורה לא מהודקת על מחזיק הלהב. בורגי האלן הכלולים בערכה משמשים כדי לקבע אותה למקומה. הדק את שני בורגי האלן עד שיגיעו קלות בלוחית הנושאת – אל תהדק בחוזקה. בורגי האלן מיועדים רק למנוע ממחזיק הלהב להיפתח במהלך ביצוע העבודה.

כעת הכלי מוכן להסיר את השרף המבריק מקצות צינור המיכול (דהיינו, לבצע חריטת פני שטח). לאחר הסרת המדיד, הכנס את הכלי לתוך הצינור המיועד לחריטה, עד שנקודת הלהב תגיע בקצה הלהב. יש לסובב את הכלי בכיוון זהה לזה של הצד הרחב של משטחי הלהב. קדם את הכלי בפסיעות של 6 מ"מ (1/4 אינץ') לכל סיבוב. המשך בביצוע הפעולה עד שאורך הקטע שממנו הוסר הברק יגיע ל-75 מ"מ (3 אינץ').

## פריסת הצנרת



מומלץ ביותר לבצע את התקנה המקדימה של צינור המיכול המשני בזמן שמתאימים את צינור ההולכה הראשוני לפני ההדבקה (חיבור 'יבש').



אורך צינור המיכול המשני יהיה בדרך-כלל קצר ב-100 מ"מ (4 אינץ') מצינור ההולכה הראשוני.

**אזהרה:** התאם את כל חיבורי המיכול המשני כדי להבטיח שעומק ההחדרה הוא 3 אינץ' בקירוב. וודא שצינור המיכול לא הוכנס עמוק מידי לתוך אבזר המיכול. **המשטח החיצוני המבריק של הצינור לא אמור להיות בתוך אבזר המיכול.**

## אביזרי מיכול

כל אבזרי המיכול מורכבים משני חצאים עם אוגנים. החצי התחתון כולל תותבים מתוברגים המפשטים את תהליך ההרכבה.

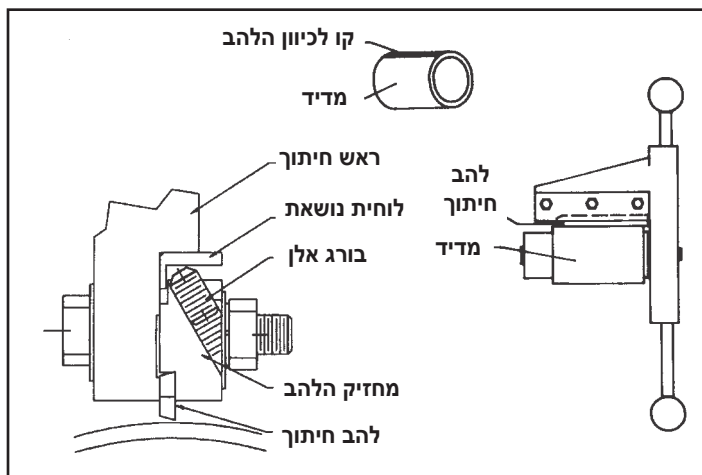
מרכיבים את התותבים הללו בעזרת דבק ובורגי 20-1/4 בעלי ראש דסקית הכלולים בערכות האבזרים. הברגים המיועדים למטרה זו מסופקים בשקיות פלסטיק קטנות. אם דרושים ברגים נוספים, ניתן לרכוש אותם מהמפיץ או לחילופין להשתמש בבורגי 20-1/4 סטנדרטיים באורך 1 אינץ' (2.5 ס"מ) בעלי ראש משושה. במקרה שמשמשים בברגים סטנדרטיים, יש להוסיף דסקית שטוחה מתחת לראש הבורג לפני ההידוק.

משטחי ההדבקה של אבזרי המיכול המשני עוברים ליטוש בתהליך הייצור. כמות הדבק הדרושה לחיבור אבזרי מיכול משני העשויים משני חלקים, גדולה יותר מזו הדרושה לחיבורי קונוס ופעמון של צינור הולכה ראשוני. **צפה בדבק את שני משטחי ההדבקה של אבזרי המיכול המשני באופן מלא.**

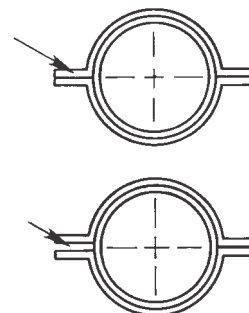
## חריטת פני השטח בקצה הצינור

יש לבצע חריטת פני שטח קצה הצינור, בכל הצינורות לפני הדבקתם. ייתכן שיהיה צורך במחברים כדי לבצע הקטנת קוטר לצינורות מיכול משני או יצירת קווי צנרת ארוכים. ביצוע קווי צנרת או חיבור אל שוחות מיכול עשויים לחייב שימוש בקונוסים (spigots).

קצות צינור המיכול המיועדים לחיבור עם אבזרי הצנרת למיכול משני, יעברו חריטת פני שטח קפדנית באורך מינימלי של 3 אינץ' (75 מ"מ). למידע על כלי עיבוד זמינים, עיין בעמוד 3 או עיין בעלוני מידע מס' F6625, F6622 או F6600 לקבלת הוראות עבודה מפורטות בנושא זה.



**בצע חריטת קונוס בהיקף החיצוני של הצינור, כך שחצאי המחבר ישתלבו בהתאמה בעת הרכבתם בצורה ידנית. אם קיים מרווח בין חצאי החיבור בעת**



**חיבורם באופן ידני, יש להסיר שכבה נוספת מהצינור.**

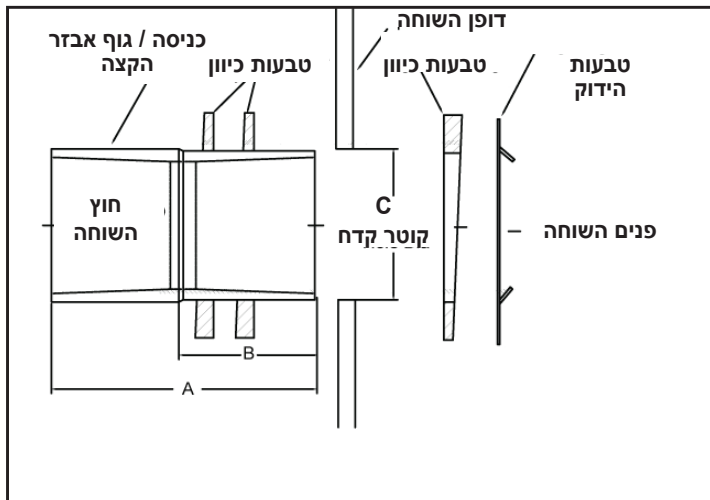
הכלי החשמלי דגם 2100 הוא כלי מומלץ במיוחד לחריטת פני השטח בקצות בצורה קלה ופשטה. הכלי מכונן מראש לחריטת פני שטח בצינורות מיכול משני מסוג Red Thread IIA בקוטר 3 אינץ' ו-4 אינץ' (75 מ"מ ו-100 מ"מ). הוא גם משמש לביצוע קונוס בצינור הולכה ראשוני מסוג Red Thread IIA בקוטר 2 אינץ' ו-3 אינץ' (50 מ"מ ו-75 מ"מ).

אם לא ניתן להשתמש בכלי העבודה המכני מדגם 2100 או 2102, ניתן לעבד את קצות הצינור באמצעות כלי חריטה ידני עם ערכת מתאם לחריטת פני שטח צינור מיכול משני. ערכה זו כוללת להב מיוחד לחריטת פני שטח (באורך 4 אינץ' (100 מ"מ)), מחזיק להב לחריטת פני שטח ומפתח אלן בגודל 1/8 אינץ' ומדיד חריטת פני שטח בגודל 3 אינץ' ו-4 אינץ' (75 מ"מ ו-100 מ"מ), הדרושים לקביעת אפיצות הכלי. ערכת מתאם חריטת פני שטח ניתנת להתאמה בקלות לערכה הידנית לחריטת הקונוס בגודל 2-6 אינץ' (50-100 מ"מ).

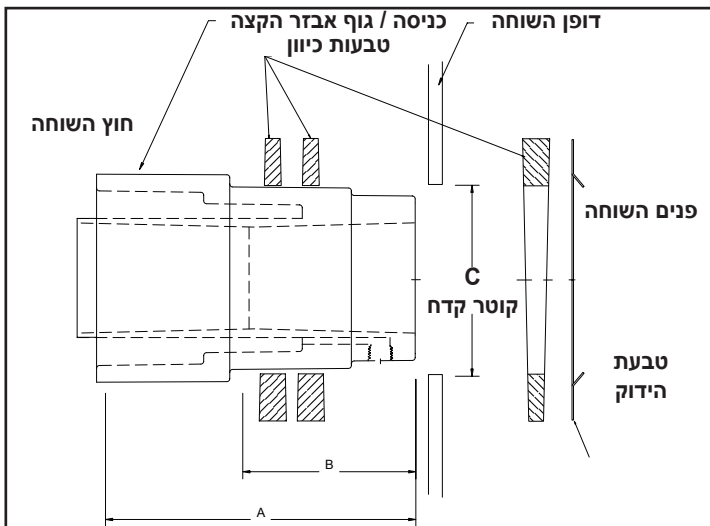
חבר סרן ומחזיק להב חריטת פני שטח בגודל מתאים על פי הנהלים שבמדריך **om' F6600** Installation Instruction for 1"-6" Tapering Tool (הוראות התקנה לכלי הכנת קונוס בגודל 1-6 אינץ').

## חיבורי שוחות

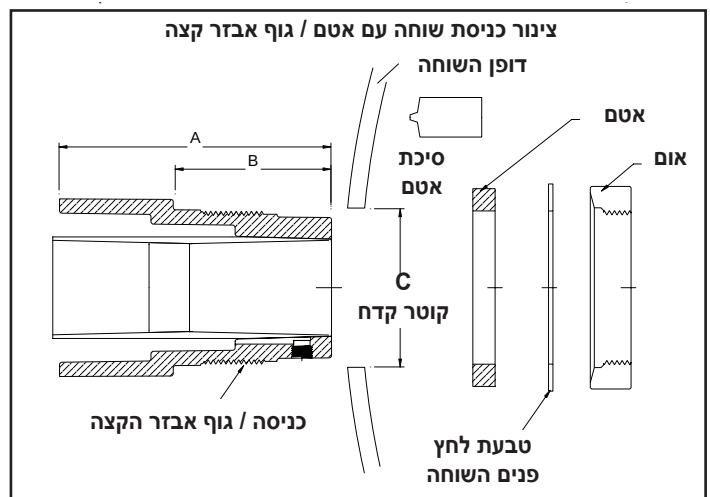
- כניסה לשוחה / אבזר קצה עם אטם (עיין במסמך B2109 לקבלת מידע על ההתקנה)



- צינור כניסת שוחה כפול-דופן / אבזר קצה עם טבעות כיוון מודבקות מפברגלס (עיין במסמך B2108 לקבלת מידע על ההתקנה)



- כניסה לשוחה / אבזר קצה עם אטם (עיין במסמך B2109 לקבלת מידע על ההתקנה)



## פרטי הצלבה של צינורות מיכול

בעת התקנת מערכת מיכול משני, יש צורך בפעולות הכנה מסוימות באם נדרשת קירבה צמודה ביותר בין הצינורות. כדי למזער את השינוי הכולל בגובה בעת ביצוע הצלבה של צינורות מיכול, יש לקצר רגל אחת של זווית המיכול  $45^\circ$  ואת יציאת הצד של מחבר T למיכול המשני.

עיין בטבלה 10 לקבלת מידע על האורך המקסימלי שניתן להסיר ועל אורך הניפל המינימלי של צינור ההולכה הראשוני ושל צנרת המיכול המשני.

הערה: השתמש בבורגי הברגה עצמית או קדח שני חורים ( $5/16$  אינץ') במרחק 16 מ"מ ( $3/4$  אינץ') מהקצה החתוך של זווית  $45^\circ$  ומחבר T.

### טבלה 10: פרטי הצלבה של צינורות מיכול

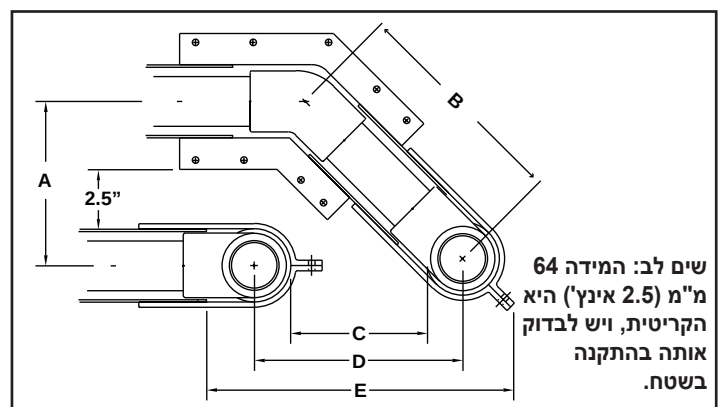
| מחבר                                  | קוטר צינור המיכול |                |                |
|---------------------------------------|-------------------|----------------|----------------|
|                                       | 6 אינץ' (מקס.)    | 4 אינץ' (מקס.) | 3 אינץ' (מקס.) |
| הסר מזווית $45^\circ$                 | 1.25              | 2.00           | 1.25           |
| הסר מסעיף הצד של מחבר T               | 1.00              | 1.63           | 1.50           |
| גודל ניפל צינור ההולכה <sup>(1)</sup> | 4x10              | 3x8            | 2x8            |
| גודל ניפל מיכול משני                  | 6x8               | 4x6            | 3x6            |

<sup>(1)</sup> האורך בפועל של ניפל צינור ההולכה ישתנה קלות, עקב השוני בעומקי ההחדרה כתוצאה משינויים בשיפועי הקצוות.

כדי למנוע הפרעה בין צינורות, אל תמקם שני אבזרי מיכול משני במרחקים קטנים מאלה המפורטים בטבלה 11 ובשרטוט שלהלן.

### טבלה 11: מרחקי הפרדה בין צינורות

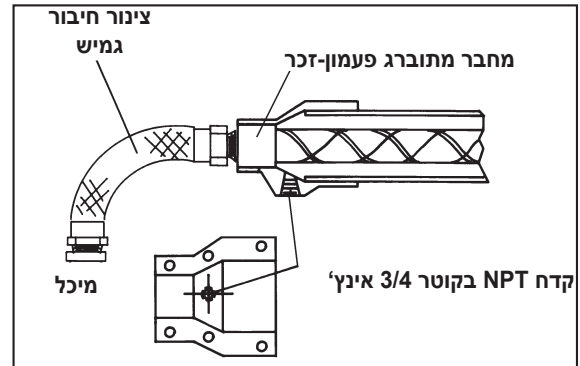
| קוטר צינור המיכול אינץ' | A אינץ' | B אינץ' | C אינץ' | D אינץ' | E אינץ' |
|-------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 3                       | 7.50    | 10.60   | 6.50    | 10.00   | 14.50   |
| 4                       | 8.50    | 12.00   | 7.50    | 12.00   | 16.50   |
| 6                       | 10.65   | 15.00   | 8.00    | 14.75   | 22.00   |
| קוטר צינור המיכול מ"מ   | A מ"מ   | B מ"מ   | C מ"מ   | D מ"מ   | E מ"מ   |
| 75                      | 191     | 269     | 165     | 254     | 368     |
| 100                     | 216     | 305     | 191     | 305     | 419     |
| 150                     | 271     | 381     | 203     | 375     | 559     |



שים לב: המידה 64 מ"מ (2.5 אינץ') היא הקריטית, ויש לבדוק אותה בהתקנה בשטח.

## סיום חלופי

צנרת מיכול משני מתחברת למיכל האחסון באמצעות אבזר קצה עם יציאה מתוברגת NPT נקבית בקוטר ¼ אינץ'. ראה איור להלן. היציאה המתוברגת בקוטר ¼ אינץ' מאפשרת גישה קלה ופשוטה לבדיקת הלחץ בצנרת המיכול המשני, וניתן לנצל אותה גם כנקודת גישה לחיבור גשש דליפה.



## טבלה 12: חיבורי אבזרי קצה

| מק"ט                 | גודל אבזר הקצה אינץ' (מ"מ) | קוטר הקצה הרחב המתחבר לצינור אינץ' (מ"מ) | קוטר הקצה הצר (מתאם זכר או מחבר מתוברג) (1) |
|----------------------|----------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 012030-236-3 עם פקק  | 3 x 2 (75 x 50)            | 3 (75)                                   | 2" (50)                                     |
| 012030-235-3 ללא פקק |                            |                                          |                                             |
| 012040-236-3 עם פקק  | 4 x 3 (100 x 75)           | 4 (100)                                  | 3" (50)                                     |
| 012040-235-3 ללא פקק |                            |                                          |                                             |
| 012060-234-7 עם פקק  | 6 x 4 (150 x 100)          | 6 (150)                                  | 4" (100)                                    |
| 012060-235-7 ללא פקק |                            |                                          |                                             |

(1) ניתן להשיג מתאם או מחבר BxM עם חריטת פני שטח המתחבר אל אבזרי הקצה.

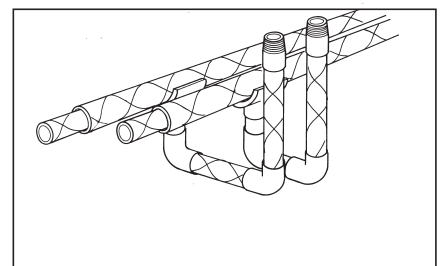
## מפחיתי קוטר לצנרת מיכול משני

להפחתת קוטר בקווי צנרת מיכול משני משתמשים במפחיתי קוטר קונצנטרי. ניתן להפחית קוטר מ-6 אינץ' ל-4 אינץ' (מ-150 מ"מ ל-100 מ"מ). שני קצות מפחית הקוטר הקונצנטרי מתחברים בהדבקה אל צינור שקצהו עבר חריטת פני שטח.

## אוכפי מיכול משני

בהתקנת צנרת מיכול משני שנדרשות בהן תחנות גישה לאיתור דליפה באופן חזותי או אלקטרוני, ניתן להתקין אוכפי הפחתת קוטר במספר גדלים. ראה **מדריך מס' 2101** למידע על גדלים ותיאורי אוכפים.

שים לב: אם הרכיבים המחוברים בולטים אל מעל פני השטח, מקום שבו עלולים לפעול עליהם כוחות כפיפה, יש להשתמש במחברים גמישים (כגון צינורות גמישים עם חיזוקי אריגת פלדה) כדי להפחית את מאמצי הכפיפה.



יש להתקין את אוכפי המיכול המשני לפני ההדבקה והבדיקה של צנרת ההובלה הראשונית.

## נוהל התקנת אוכפי המיכול המשני:

- מקם את האוכף על הצינור וסמן סביב בסיס האוכף.
- בעזרת משוף או נייר לטש גס (40 grit או פחות), הסר את כל הברק מפני השטח של הצינור, במקום המיועד להדבקה האוכף. בצע את השיוף בתנועות סיבוביות או אקראיות, כדי למנוע יצירת חריצים בפני השטח של הצינור.
- לאחר השיוף, מקם את האוכף על הצינור וסמן את מקום החור שיש לקדוח בצינור. בעזרת מקדח מוביל ומסור "כוסית" בעל שיניים עדינות, נסר פתח עגול בקוטר זהה לזה של יציאת האוכף. אל תפעיל כוח על המסור, כדי לא לפגום בשולי הפתח.
- כל משטחי ההדבקה יהיו נקיים לחלוטין.
- יישם שכבת דבק עבה על המשטח החיצוני של הצינור, המשטח הפנימי של האוכף ושולי דפנות הצינור שנחשפו על-ידי ניסור הפתח העגול.
- הנח את האוכף על גבי הפתח והדק בעזרת שני חבקי צינור. בעזרת מברג רחב, הדק את החבקים לסירוגין עד לקיבוע מלא וזליגת דבק סביב האוכף. הדבר יבטיח התאמה בין הקוטר החיצוני של הצינור לבין הקוטר הפנימי של האוכף. ניתן להשאיר את החבקים על הצינור או להסיר אותם לאחר התקשות הדבק.

אל תנסה להתקין אוכף על צינור המיכול המשני במידה וצנרת ההובלה הראשונית כבר הותקנה ונבדקה.

## הכנות לחיבור

### הכנות להתקנה

לפני הדבקת אבזרי המיכול העשויים משני חלקים, יש לעבור על נוהלי ההתקנה עם חברי צוות הביצוע. כדי לבצע ההתקנה באופן יעיל ככל האפשר, מומלץ לקחת לפחות שלושה עובדים. אחד יערבב את הדבק וישם אותו באבזרי המיכול המשני, והשניים האחרים ירכיבו את האבזרים בעזרת ברגים.

### ניקוי משטחי ההדבקה

מומלץ לנקות את כל משטחי ההדבקה לפני ביצוע ההדבקה. אין לגעת במשטחי ההדבקה ויש לשמור עליהם מפני לכלוך.

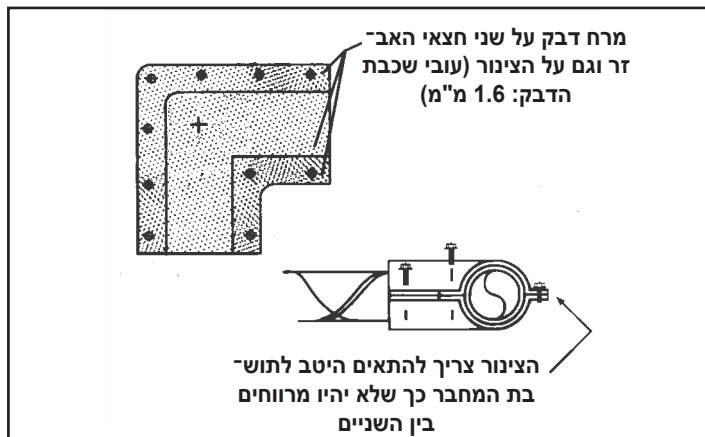
### להלן שיטות הניקוי מאושרות לשימוש:

- שייף את כל משטחי ההדבקה עד להסרת הלכלוך.
- ניתן להסיר את העפר על-ידי שטיפה במים. וודא שמשטחי ההדבקה יבשים לפני יישום הדבק.
- שייף את כל הקצוות המעובדים שנחשפו לקרינת השמש וצבעם הפך לצהוב או לחום.
- ניתן להשתמש בממיסים אורגניים כשיטת ניקוי חלופית על פי העדפת הלקוח. ממיסי ניקוי זמינים: אצטון, מתילן כלוריד ומתיל-אתיל-קטון (MEK). לאחר הניקוי, הקפד על ייבוש מוחלט של של שאריות חומר הניקוי טרם יישום הדבק. אסור להשתמש בממיסים המשאירים שכבה שמנונית על משטחי ההדבקה.

**אזהרה:** סוגים מסוימים של מסירי שומנים וממיסים נוטים להתלקח בקלות. הקפד לקרוא את תוויות האזהרה שעל המכלים. אסור בשום אופן להשתמש בבנזין, טרפנטין או סולר לניקוי חיבורים.

בכל שאלה, פנה אל נציג התמיכה.





## דבקים

למערכות מיכול משני המוליכות כהלים או תערובות אלוהול ובנזין, השתמש בדבקים מסדרת 8000 או 7000. פעל על פי הוראות ערבוב הדבק המצורפות לכל ערכה.

עין בעמוד 7 למידע על סימון דבקים.

## ערבוב הדבק

בתנאי מזג אוויר קר או במקרה שהדבק היה מאוחסן בטמפרטורה נמוכה מתחת ל-18°C (65°F), יש לחמם את ערכות ההדבקה לפני השימוש. אסור לחמם מעל 37°C (100°F).

- רוקן את כל תכולת מיכל המקשה. **אסור בשום אופן לפצל ערכת הדבקה.** "חתוך" את הדבק בקופסא באמצעות הקצה החד של מקל הערבוב כדי לסייע לערבוב מושלם של 2 מרכיבי הדבק.
- ערבב את הדבק עד שצבעו ורמת הסמיכות שלו יהיו אחידים והדבק ייזל באופן אחיד מקצהו של מקל הערבוב. נגב בעזרת מקל הערבוב את צדי מיכל הדבק, התחתית והאזורים שמתחת לשוליים, כדי להבטיח ערבוב מושלם של רכיבי הדבק.
- **יש להוסיף חומר מילוי כדי להגדיל את סמיכות הדבק.** חומר המילוי ארוז בכמויות מדודות מראש לשימוש בערכות הדבקה 7014 או 8014 ו-7069 או 8069. שקית אחת של חומר מילוי דרושה לכל ערכת הדבקה. לפני הוספת חומר המילוי לתערובת הדבק, וודא שהדבק והמקשה מעורבבים היטב. יש להשתמש בכל תכולת חומר המילוי שבשקית. ניתן ליישם את הדבק הסמיך באמצעות מברשת או באמצעות מקל הבחישה הכלול בערכה.

עין בטבלה שלהלן לפרטים על מספר ערכות ההדבקה הדרושות להדבקת אבזרי מיכול משני.

### טבלה 13: ערכות הדבקה לאבזר מיכול משני

| סוג אבזר  | 7069 או 8069* (ערכות לאבזר) |     |     |
|-----------|-----------------------------|-----|-----|
|           | 3"                          | 4"  | 6"  |
| זווית 90° | 1                           | 1   | 1.5 |
| זווית 45° | 1                           | 1   | 1.5 |
| מחבר T    | 1                           | 1.5 | 2   |
| מחבר      | 1                           | 1   | 1.5 |
| מחבר קצה  | 1                           | 1   | 1.5 |

\*אם משתמשים בערכות 7014 או 8014 להדבקת צנרת אבזרי מיכול משני, יש להגדיל ב-50% את מספר הערכות שבטבלה 13.

מספר ערכות ההדבקה לאבזר מיכול מבוסס על יישום שכבת דבק בעובי מינימלי של 1.6 מ"מ ( $1/16$ ) על שני חצאי האבזר ובקצות הצינור.

כל ערכת הדבקה כוללת מידע מפורט והוראות בטיחות רלוונטיות. קרא בעיון את כל הוראות הבטיחות לפני ערבוב הדבק.

### סילוק דבק משומש – ראה הוראות בעמוד 6.

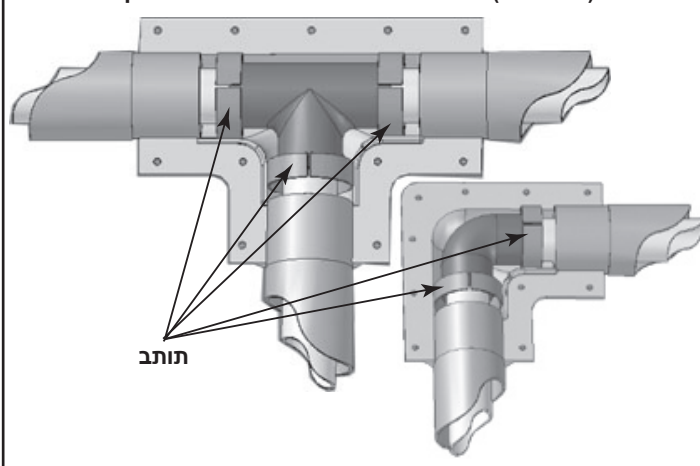
## הרכבת חיבורי צנרת מיכול משני מדגם Red Thread II A

לאחר ניקוי משטחי הפנים של שני חצאי האבזר, יישם שכבה של דבק עם חומר מילוי בעובי מינימלי של 1.6 מ"מ ( $1/16$ ) על כל המשטחים הפנימיים של האבזר, כולל האוגנים (משטחי ההדבקה השטוחים). לאחר מכן יישם שכבת דבק בעובי מינימלי של 1.6 מ"מ ( $1/16$ ) על משטחי קצות הצנרת שעברו חריטה ושיוף.

הרכב את אבזר המיכול על-ידי הנחת המחצית עם התותבים הנקבים המתוורגים המותקנים מראש על הבסיס. אל תחדיר את הצינור מעבר לאזור שעבר חריטה.

חובה להשתמש בתותבים (אינסרטים) בזווית 90° ובמחברי T לצנרת בקוטר 3 אינץ' ובקוטר 4 אינץ' כאשר משתמשים **במערכות ניטור סגורות לחלל המשני בין צינורות**. תותבים כאלה אינם נדרשים במערכות **זרימה גרוויטציונית פתוחה**. לפני הדבקת התותב יש להפריד זרועותיו זו מזו את שלוש עד ארבע פעמים כדי להרפות את התותב. ניתן להציב את התותב על צינור המיכול או על צינור ההולכה, כדי לאפשר גישה נוחה לפני הדבקת אבזר המיכול. מקם את התותבים סמוך לרדיוס הפנימי של אבזר המיכול, כמתואר באיור שלהלן. הפיצול של התותב צריך לפנות כלפי מעלה. אסור שזרועות התותב יחפפו זו את זו.

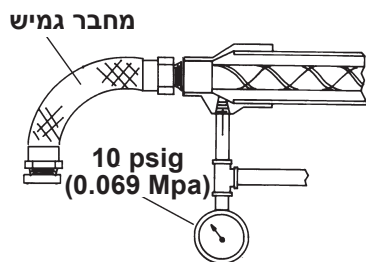
### תותבים (אינסרטים) במערכות ניטור סגורות לחלל המשני בין צינורות



הרכב את חצאי האבזר על הצינור בעזרת הברגים המצורפים לאבזר. לנוחות ההרכבה מומלץ להשתמש במפתח פיתול פנאומטי או חשמלי עם תושבת מגנטית. בעת התחלת סיבוב הברגים, הפעל לחץ מינימלי על הכלי. לחץ מופרז עלול להסיט את התותב מהאבזר. הדק את הברגים לסירוגין והפעל מומנט זהה על כל בורג. **מומנט הידוק מקסימלי מותר: 10,85 ניוטון \* מטר (8 פאונד \* רגל).**

**הערה:** לפני ההדבקה, וודא שהצינור מתאים היטב לקצות התושבת של האבזרים החצויים ושאינו מרווחים בין קצות הצינור לבין תושבות האבזר. בחיבור מודבק תקין ניתן להבחין בדבק מכל משטחי ההדבקה

**הערה:** אל תיצור כל הפרעה לחיבור צנרת מיכול משני שהסתיימה התקנתו בעת שאתה מרכיב חיבורים נוספים. יש להמתין להתקשות מוחלטת של הדבק לפני שמפעילים עומס על החיבורים. קרא בעיון את הוראות השימוש המצורפות לכל ערכת הדבקה ומלא אותן בקפדנות



### מערכת פתוחה (ניקוז בגרוויטציה)

בדיקה בלחץ אוויר במערכות מיכל משני פתוחות בקוטר 3-6 אינץ' תבצע בלחץ המקביל ללחץ הסטטי המפורט בטבלה שלהלן. החזק את המערכת בלחץ במשך שעה אחת לפחות. במהלך הבדיקה, המערכת צריכה להיות אטומה. אסור לעבור את הלחץ הנקוב של אף רכיב בצנרת.

| לחץ בדיקה במערכת פתוחה    |                   |
|---------------------------|-------------------|
| גובה עמוד הנזל ברגל [מטר] | לחץ הבדיקה (psig) |
| 2 [0.6]                   | 1.0               |
| 4 [1.2]                   | 2.0               |
| 6 [1.82]                  | 2.5               |
| 8 [2.43]                  | 3.0               |
| 10 [3.0]                  | 4.0               |
| 12 [3.65]                 | 5.0               |

\*הנקודה הגבוהה ביותר פחות הנקודה הנמוכה ביותר במערכת.

נוהלי בדיקה אלה מיועדים במיוחד לצנרת מתוצרת NOV Fiber Glass Systems. החברה אינה אחראית לנזק שייגרם למוצרים "אחרים" במערכת, כגון מגפי גומי, זרנוקים ועוד. צור קשר עם יצרן המוצרים האחרים כדי לקבל ממנו המלצות לגבי לחצים וזמני בדיקה מומלצים.

### נוהלי בדיקה בואקום או בגז אינרטי

בדיקה בואקום ו/או בגזים אינרטיים מדוחסים בוצעה בהצלחה במערכות הצנרת שלנו. על אף שבדיקה בהליום בתנאים של חלל סגור ומבוקר וברמות לחץ ניתנות למדידה היא דבר מעשי, בבדיקה מעשית בהליום נמצאה חוסר אחידות בניסיון לזהות את מקום הדליפה.

## הקשיית הדבק בחיבור

### אקדח חום תעשייתי

ניתן להשתמש באקדח חום תעשייתי וברדיד אלומיניום כדי ליצור "תנור" קטן סביב אבזר המיכל המשני. עטוף את האבזר ברדיד אלומיניום והדק את השוליים כלפי מטה. חתוך קטע צינור בקוטר 2-3 אינץ' ובאורך 25 עד 30 ס"מ (10-12 אינץ') והכנס אותו לתוך מעטפת רדיד האלומיניום. מקם את אקדח החום בתוך קצה הצינור. אל תמקם את אקדח החום במרחק קטן מ-30 ס"מ (12 אינץ') מהאבזר. זמן הקשיית הדבק הוא כ-15 דקות. לקבלת הקשיה תקינה, שמור על טמפרטורה בטווח של 204°C-21°C (250°F-400°F).



## המלצות לבדיקת צנרת מיכל משני

ניתן לבצע בדיקה בלחץ בצנרת מיכל משני בקוטר 75-100 מ"מ (3-6 אינץ') על-ידי התקנת מחבר T בטור, שאליו מחוברים שעון לחץ וניפל ביציאה המתוברגת 3/4 של אבזר הקצה. אם מחברים את צנרת הבדיקה באופן זמני, יש להיזהר מהידוק יתר בעת התקנת תבריג צינור הפלדה. הידוק יתר עלול לגרום לנזק בתבריגי פיברגלס בעת שחרורם מתבריגי פלדה. השתמש בחומר אטימת תבריגים רך ולא מתכתי.

חברת NOV Fiber Glass Systems ממליצה על בדיקת לחץ אוויר בצנרת מיכל משנית בקוטר 3, 4 ו-6 אינץ' (75, 100, ו-150 מ"מ) ברמה שאינה עולה 10 psig (0.069 MPa). המקום הנחו ביותר להכנסת אוויר לצנרת המיכל המשני לצורך בדיקה בלחץ, הוא היציאה המתוברגת הממוקמת באבזר הקצה ליד מיכל האחסון התת-קרקעי. יש לשמור על המערכת מדוחסת עד לסיום ההתקנה, כדי לעקוב אחרי נזק אפשרי שעלול להיגרם לצנרת המיכל המשני במהלך המשך עבודות הבנייה.

הלחץ והנפח הנמוכים בצנרת המיכל המשני מאפשרים לבצע את בדיקת לחץ האוויר בצורה בטוחה, בתנאי שמקפידים על הוראות הבטיחות המקובלות. עיין בהוראות הבטיחות בעמודים 10-11.

## נוהלי בדיקה למערכות צנרת מיכל משני העומדות בדרישות UL, אשר נמצאות בשלב התפעול

ניתן לבדוק מערכות צנרת מיכל משני לאחר התקנת הקו והיותו בשימוש תפעולי במשך תקופת זמן מסוימת. יש להשבית את כל המערכות לפני ביצוע הבדיקה. אם התנאים מאפשרים זאת, מומלץ להתקין את ברז כניסת האוויר במקום שונה מזה של שעון הלחץ. לפני ביצוע הבדיקה, הקפד לקרוא את כל הוראות הבטיחות ולהתייחס להיבטי הבטיחות כמפורט במדריך ההתקנה מס' לפני ביצוע הבדיקה B2160.

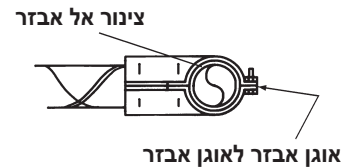
### מערכת סגורה

לחץ הבדיקה במערכות מיכל משני סגורות במידות קוטר של 3-4 אינץ' לא יעלה על 10 psig. החזק את המערכת בלחץ במשך שעה אחת לפחות. לחץ הבדיקה לא יעלה על הלחץ הנקוב של אף אחד מהרכיבים במערכת צנרת המיכל.

## נוהלי תיקון

דליפות עלולות להתרחש אם חיבורי המיכול המשני אינם מודבקים בצורה נאותה. בסיום ביצוע התיקונים הדרושים ולפני החזרת הקו הצנרת לשגרת השירות, הקפד לבצע בדיקה בלחץ לפי הנהלים שבעמוד 17 וודא את שלימות המערכת. בהמשך מתוארות שיטות התיקון המומלצות לתיקון נזקים וחיבורים דולפים.

### • החלפת אבזרי מיכול משני העשויים שני חלקים שהתגלתה בהם דליפה – נוהל זה אינו מיועד לצינורות מוצלבים.



דוגמה: אבזר מיכול משני מסוג זווית 90°

בעת חיתוך והחלפה של אבזר מיכול משני, אל תחתוך את צינור ההולכה הראשוני.

1. חתוך את אבזר המיכול המשני ואת צינור המיכול המשני סביב היקפו כמסומן על-ידי החצים. הסר את זווית המיכול המשני.

2. הכן ניפל צינור באורך מינימלי של 180 מ"מ (7 אינץ') מכל צד של החיבור, על-ידי יצירת חתך נוסף סביב היקף צינור המיכול.

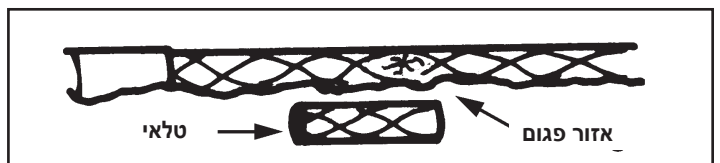
3. באמצעות מכונת ליטוש, משוף גס או בד שמיר 30-40 grit, הסר את הברק מפני השטח של שני קצות הניפלים וצינור המיכול המשני. האורך המינימלי של המשטחים המשויפים יהיה 75 מ"מ (3 אינץ').

4. מקם את הניפלים בין זווית המיכול החדשה לבין מחברי שרוול המיכול. הערה: ייתכן שיהיה צורך להסיר קטעים נוספים של צינור המיכול כדי לפנות מקום למחבר.

5. הדבק את הזווית ואת מחברי השרוול למקומם על פי ההוראות.

### • תיקון נזק קל בצינור

פעל על פי הוראות ההטלה בעמוד 11 במדריך זה, במקרה של פגם בקוטר 50 מ"מ (2 אינץ') לכל היותר.



## תיקון נזק קל בצנרת

תיקוני חורים בקוטר עד 2.5 ס"מ (1 אינץ') באמצעות ערכת תיקון 8088:

1. נטרל את הלחץ במערכת וייבש את האזור שמסביב לנקודת הדליפה.
2. שייף אזור ברוחב של 76 מ"מ מסביב לאזור הפגום.
3. חתוך טלאי של אריג סיבי זכוכית בגודל 76 x 76 מ"מ (כלול בערכה).
4. ערבב את הדבק לפי ההוראות המצורפות לערכת התיקון.
5. מרח את הדבק על האזור האבזר ששייפת בשלב קודם.
6. הנח את שכבת אריג סיבי הזכוכית הראשונה והרטב אותה בדבק. ניתן להרטיב את אריג סיבי הזכוכית לפני הנחתו על אזור התיקון.
7. בצע שוב את השלב הקודם והדבק שכבת אריג סיבי זכוכית נוספת.
8. הקשה את הדבק לפי משך הזמן המצוין בהוראות שבערכת ההדבקה.

### תיקוני דליפות באוגן או בחיבור (עיסוף מלא) באמצעות ערכת תיקון 8088.

1. נטרל את הלחץ במערכת וייבש את האזור שמסביב לנקודת הדליפה.
2. שפשף את קטעי האוגן או הסר אותם מאבזר המיכול המשני (בתצורת חצאים) ושייף עד שפני השטח יהיו בקו אחד עם גוף האבזר.
3. לפי הצורך, ערבב את הדבק עם חומר מילוי כדי למלא מרווחים וחללים בקו ההדבקה או כדי להחליק את משטח העיסוף.
4. יישם דבק על האזור המשויף על פי ההוראות שבערכת התיקון 8088. הרטב את הזכוכית בדבק ועטוף אותה סביב האבזר, כאילו היתה קטע צינור. מקם את השכבה הראשונה על מרכז החיבור והמשך לעטוף קטע באורך 5 ס"מ (2 אינץ') אחרי קצה האבזר. כרוך את הזכוכית בכוח, כך שהדבק יצא דרכה. בזוויות ומחברי T, ייתכן שיהיה צורך לבצע חיתוכים לאורך הקטע המרכזי, כדי שהזכוכית תשב בצורה שטוחה על הצינור.
5. בצע שוב את השלב הקודם במרכז החיבור ואחר כך בצד האחר של האבזר במרחק 5 ס"מ (2 אינץ') אחרי קצהו. צור חפיפה של 2 אינץ' בין כריכות הזכוכית.
6. בצע שוב את שני השלבים הקודמים כך שהאבזר יהיה עטוף בשלוש שכבות זכוכית.
7. הקשה את הדבק לפי משך הזמן המצוין בהוראות שבערכת ההדבקה.

### • תיקון נזק נרחב בצנרת

כאשר אורך האזור הפגום קטן מ-50 מ"מ (2 אינץ'), אך רוחבו (בהיקף הצינור) גדול מ-50 מ"מ (2 אינץ'), יש לבצע את נוהל התיקון שלהלן. אם הצינור קבור בקרקע, פנה עפר בכמות שתאפשר גישה נוחה לצורך ביצוע התיקון. בצע תיקון מסוג זה באמצעות מחבר שרוול מיכול משני. מחברי שרוול מיכול קיימים באורך 350 מ"מ (14 אינץ'). אל תסיר צינור מיכול באורך העולה על 175 מ"מ (7 אינץ').

**זהירות:** כאשר מרחיקים קטע שניזוק באופן נרחב בצינור מיכול (בלבד), יש לנהוג בזהירות רבה כדי לא לגרום נזק לצנרת ההולכה הראשונית.

1. לאחר שחתכת ושחררת את הקטע הפגום של צינור המיכול (באורך שאינו עולה על 175 מ"מ (7 אינץ')), חתוך אותו לאורך והסר אותו.
2. באמצעות מכונת ליטוש, משוף גס או בד שמיר 30-40 grit, הסר את הברק מפני השטח של שני קצות הניפלים. האורך המינימלי של המשטחים המשויפים יהיה 75 מ"מ (3 אינץ'). אם המשטחים מלוכלכים, נקה אותם באמצעות מים אורגני.
3. ערבב את הדבק בחומר מילוי. הרכב את מחבר השרוול והדבק אותו, הקשה את הדבק בחום.
4. אחרי שהקטע המתוקן התקשה, בדוק את המערכת בלחץ לפי הנהלים שבעמוד 17.

אם לא ניתן לתקן את הנזק על-ידי ביצוע נוהלי התיקון הללו, צור מייד קשר עם המפיץ המקומי לקבלת סיוע.

## המרת מידות

### מידות מקריות אקווילנטיות למידות האמריקניות

|                                             |                                                    |                                          |                                       |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------|
| מידות אורך                                  | 1 מ"מ ..... 0.03937 אינץ'                          | מידות אורך                               | 1 אינץ' ..... 25 מ"מ                  |
| 1 ס"מ ..... 0.3937 אינץ'                    |                                                    | או 2.54 ס"מ                              |                                       |
| 1 מטר ..... 39.37 אינץ' או 1.094 יארד       |                                                    | 1 רגל ..... 0.3048 מטר                   |                                       |
| 1 ק"מ ..... 1093.61 יארד או 0.6214 מיל      |                                                    | 1 יארד ..... 0.9144 מטר                  |                                       |
| מידות שטח                                   | ממ"ר ..... 0.00155 אינץ' רבוע                      | מידות שטח                                | 1 אינץ' רבוע ..... 645.16 מ"מ רבוע    |
| 1 סמ"ר ..... 0.155 אינץ' רבוע               |                                                    | או 6.452 סמ"ר                            |                                       |
| 1 מ"ר ..... 10.764 רגל רבועה                |                                                    | 1 רגל רבועה ..... 0.0929 מ"ר             |                                       |
| או 1.196 יארד רבוע                          |                                                    | 1 יארד רבוע ..... 0.8361 מ"ר             |                                       |
| 1 קמ"ר ..... 0.3861 מיל רבוע                |                                                    | 1 מיל רבוע ..... 2.59 קמ"ר               |                                       |
| מידות נפח                                   | ממ"ק ..... 0.000061 אינץ' מעוקב                    | מידות נפח                                | 1 אינץ' מעוקב ..... 16.3872 ממ"ק      |
| 1 סמ"ק ..... 0.061 אינץ' מעוקב              |                                                    | או 16.3872 סמ"ק                          |                                       |
| 1 ליטר ..... 61.025 אינץ' מעוקב             |                                                    | 1 רגל מעוקבת ..... 0.02832 מ"ק           |                                       |
| 1 מ"ק ..... 35.314 רגל מעוקבות              |                                                    | 1 יארד מעוקב ..... 0.7646 מ"ק            |                                       |
| או 1.3079 יארד מעוקב                        |                                                    |                                          |                                       |
| מידות קיבולת                                | 1 מ"ל (0.001 ליטר) ..... 0.0338 אונקייט נוזל ארה"ב | מידות קיבולת                             | 1 אונקייט נוזל ארה"ב ..... 29.573 מ"מ |
| 1 ליטר ..... 2.1134 פיינט נוזל ארה"ב        |                                                    | 1 פיינט נוזל ארה"ב ..... 0.47317 ליטר    |                                       |
| 1 ליטר ..... 1.0567 רבע גלון נוזל ארה"ב     |                                                    | 1 רבע גלון נוזל ארה"ב ..... 0.94633 ליטר |                                       |
| 1 ליטר ..... 0.2642 גלון ארה"ב              |                                                    | 1 גלון ארה"ב ..... 3.78533 ליטר          |                                       |
| מידות משקל                                  | 0.03527 avoird. ounce ..... 1 גרם                  | מידות משקל                               | 1 גריין ..... 0.0648 גרם              |
| או 15.4324 גריין                            |                                                    | 1 avoird. ounce ..... 28.35 גרם          |                                       |
| 2.2046 avoird. pound (גרם 1000) ..... 1 ק"ג |                                                    | 1 avoird. pound ..... 0.4536 ק"ג         |                                       |
|                                             |                                                    | 1 Troy ounce ..... 31.1035 גרם           |                                       |

### שברים מבוטאים במידות עשרוניות

| אינצ'ים | מידות אינץ' עשרוניות |
|---------|----------------------|
| 1/16    | 0.0625               |
| 1/8     | 0.0125               |
| 3/16    | 0.1875               |
| 1/4     | 0.2500               |
| 5/16    | 0.3125               |
| 3/8     | 0.3750               |
| 7/16    | 0.4375               |
| 1/2     | 0.5000               |
| 9/16    | 0.5625               |
| 5/8     | 0.6250               |
| 11/16   | 0.6875               |
| 3/4     | 0.7500               |
| 13/16   | 0.8125               |
| 7/8     | 0.8750               |
| 15/16   | 0.9375               |

## הגדרת מונחים

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>BxS - חיבור פעמון (נקבה) x קונוס (זכר).</p> <p>קו הדבקה - האזור שבו שני משטחים מודבקים זה לזה.</p> <p>צנרת מיכול משני סגורה - צנרת מיכול משני שקצותיה סגורים בדרך-כלל במיכל ובשוחה והלחץ הנקוב המינימלי השורר בה הוא 50 psig (350 MPa).</p> <p>חיבור נטוי - חיבור מסוג BxS שאינו ישר למראה.</p> <p>תנאי מזג אוויר קר - מתחת ל-18°C (65°F).</p> <p>זמן הקשיה - הזמן הנחוץ להתקשות מלאה של הדבק אחרי ההדבקה.</p> <p>צינור פגום - צינור שחלו בו שינויים עקב מאמצים חיצוניים או כוחות כיפוף.</p> <p>קו דבק - ראה "קו הדבקה" לעיל.</p> <p>חיבור שהתקשה בצורה לא תקינה - חיבור שלא התקשה.</p> <p>נסיגת חלקי החיבור - קונוס שנע אל מחוץ לפעמון עקב נעילה לא שלימה או תנועה בקצה האחר של הצינור.</p> | <p>נעילה - הקונוס נמצא במלואו בתוך פעמון, כך שלא קיימת תנועה צרית בחיבור.</p> <p>משטח מעובד - משטח צינור או אבזר שעבר עיבוד מכני להסרת ברק מפני השטח, כדי שניתן יהיה להדביק אותו.</p> <p>זווית שיפוע תואמת - השיפועים המשיקים בחיבור מסוג BxS או מסוג מתוברג ומודבק (T.A.B.).</p> <p>נעילה מכנית - ראה נעילה.</p> <p>צנרת מיכול משני פתוחה - צנרת מיכול משני שקצותיה פתוחים בדרך-כלל במיכל ובשוחה והלחץ הנקוב המינימלי השורר בה הוא 5 psig (35 MPa).</p> <p>חיי מדף - פרק הזמן במהלכו מותר להדביק חיבורים לאחר ערבוב הדבק והמקשה.</p> <p>Threaded and Bonded - T.A.B. - חיבור משטחים משופעים עם תבריגים רדודים, שתפקידם למנוע את נסיגת חלקי החיבור.</p> <p>חיי המדף לאחר ההכנה - ראה "חיי מדף".</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|







חברת National Oilwell Varco הפיקה עלון זה לצורכי מידע כללי בלבד; העלון אינו מיועד למטרות תיכון. על אף שנעשה כל מאמץ לשמור על הדיוק ועל מהימנות של תוכן המסמך, חברת National Oilwell Varco אינה אחראית בשום אופן לשום אובדן, נזק או פגיעה כתוצאה מהשימוש במידע ובנתונים שבמסמך וכן אינה מספקת שום אחריות מפורשת או משתמעת אחרת. הקפד תמיד על תאימות תאריך העלון עם תאריך הגרסה העדכנית המופיעה באתר האינטרנט המצוין במסמך זה.



**אל. בי. אל. טריידינג בע"מ**  
**ציוד הנדסי ותעשייתי**

רח' האומנות 1, ת.ד. 8766  
א.ת. חדש נתניה דרום 42504  
LBL trading ltd  
Petroleum Handling & Industrial Equipment

**טלפון: 09-8858856 פקס: 09-8858845**  
**www.lbltrading.com**