



## The Pipe Line Development Company

870 Canterbury Road • Westlake, Ohio 44145

Phone: (440) 871-5700 • Fax: (440) 871-9577

Toll Free: 1-800-848-3333

www.plidco.com • E-mail: pipeline@plidco.com

## PLIDCO® CLAMP + RING

### הוראות התקנה

מסמך זה הינו תרגום של הוראות ההתקנה המקוריות בשפה האנגלית המצורפות לכל אביזר חדש. במקרה של אי התאמה בתרגום, המסמך הקובע הוא המסמך המקורי בשפה האנגלית על פי העדכון האחרון שלו.

### **!! אזהרה !!**

שימוש או בחירה לא נכונה במוצר זה יכולים לגרום לפיצוץ, אש, פציעה, מוות, נזקי רכוש ו/או נזק לסביבה.

### **קרא בעיון**

אין להשתמש או לבחור באביזר Plidco Clamp + Ring עד אשר כל ההיבטים של היישום עצמו נבדקו יסודית ולאחר קריאה והבנה של הוראות התקנה אלה. המנהל האחראי להתקנה חייב להכיר את ההוראות ולוודא שהן מועברות לכל העובדים העוסקים בהתקנה.

אם יש לך שאלות או אם נתקלת בקשיים כלשהם באשר לשימוש באביזר זה אנא פנה ל:  
**PLIDCO "DEPARTMENT 100" at 440-871-5700**  
**toll free U.S. & Canada 800-848-3333**

### **רשימות תיוג לבטיחות**

1. קרא ויישם בזהירות את הוראות ההתקנה. שמור על מדיניות הבטיחות של החברה שלך ועל כל הקודים והסטנדרטים הנוגעים ליישום.
2. במידה ונעשה שינוי בצורה כלשהיא באביזר על ידי גורם שאינו מחלקת ההנדסה והייצור של חברת PLIDCO אזי האחריות לאביזר זה מסתיימת. מוצרים שנעשה בהם שינוי מאבדים את יתרון היכולת לבצע מעקב שעל חומר המבנה, מבחני ביקורת איכות וניסיון העבודה של חברת PLIDCO.
3. אביזר Clamp + Ring מתוכנן לעמוד בפני כוחות ציריים. אין לעבור את הכוח הצירי המרבי הרשום על התגית המוצמדת לאביזר. יש לוודא שהמקסימום המותר לאביזר תואם לשילוב כל הכוחות הציריים הפועלים ביישום כולל: הידרוסטטי, דינמי, גרביטציוני, טרמי, עומסי אדמה ושיאי לחץ בעת הזרמה מחדש של נוזל בצינור.

4. הכוח הצירי לאביזר Clamp + Ring ניתן לפעמים במונחים של לחץ אקווילנטי במקום לברות, ניוטון או טון.  
הלחץ האקווילנטי נגזר מהנוסחה הבאה:

$$MAOP := \frac{4 \cdot Force_{required}}{\pi \cdot Pipe_{OD}^2}$$

5. אביזר Clamp + Ring אינו נותן תוספת התנגדות לכפיפה או פיתול מעבר לאלו של האביזר אותו הוא מעגן.
6. אין לעבור את הטמפרטורה המרבית הרשומה על התגית המחוברת לאביזר. טמפרטורה זו מתייחסת רק למגבלת התפעול של האביזר Clamp + Ring.  
אין זה אומר שהאביזר Clamp + Ring מסוגל לעמוד בפני כוחות שיווצרו אם הטמפרטורה בצינור תעלה מטמפרטורת הסביבה לטמפרטורה הרשומה על התגית.  
יש לחשב במקרה זה את שילוב כלל הכוחות כמתואר לעיל בסעיף 3.  
במידת הצורך יש להתייעץ עם חברת PLIDCO לקבלת פרטים נוספים.
7. בעת ההכנות להתקנה ובעת ההתקנה, המתקינים חייבים להיות מצוידים במשקפי מגן (תקן + Z87) ובנעלי בטיחות.
8. במידה והושבתה הזרימה בצינור, חידוש ההזרמה בלחץ יבוצע בזהירות מרבית, באיטיות ובהדרגה למניעת גל הלם שיכול לזעזע ולהרעיד את הצינור ואת האביזר ולגרום לכוחות ציריים אשר יעברו את המגבלה המותרת לאביזר זה.  
התקנים והקודים הקיימים בתעשייה הינם מקור למידע בנושא זה.  
אין לעבור את המאמץ המרבי המותר הרשום על התגית כפי שתואר לעיל.  
חל איסור על העובדים להימצא ליד נקודת ההתקנה בעת המבחן עד לגמר ההוכחה לתקינת ההתקנה.

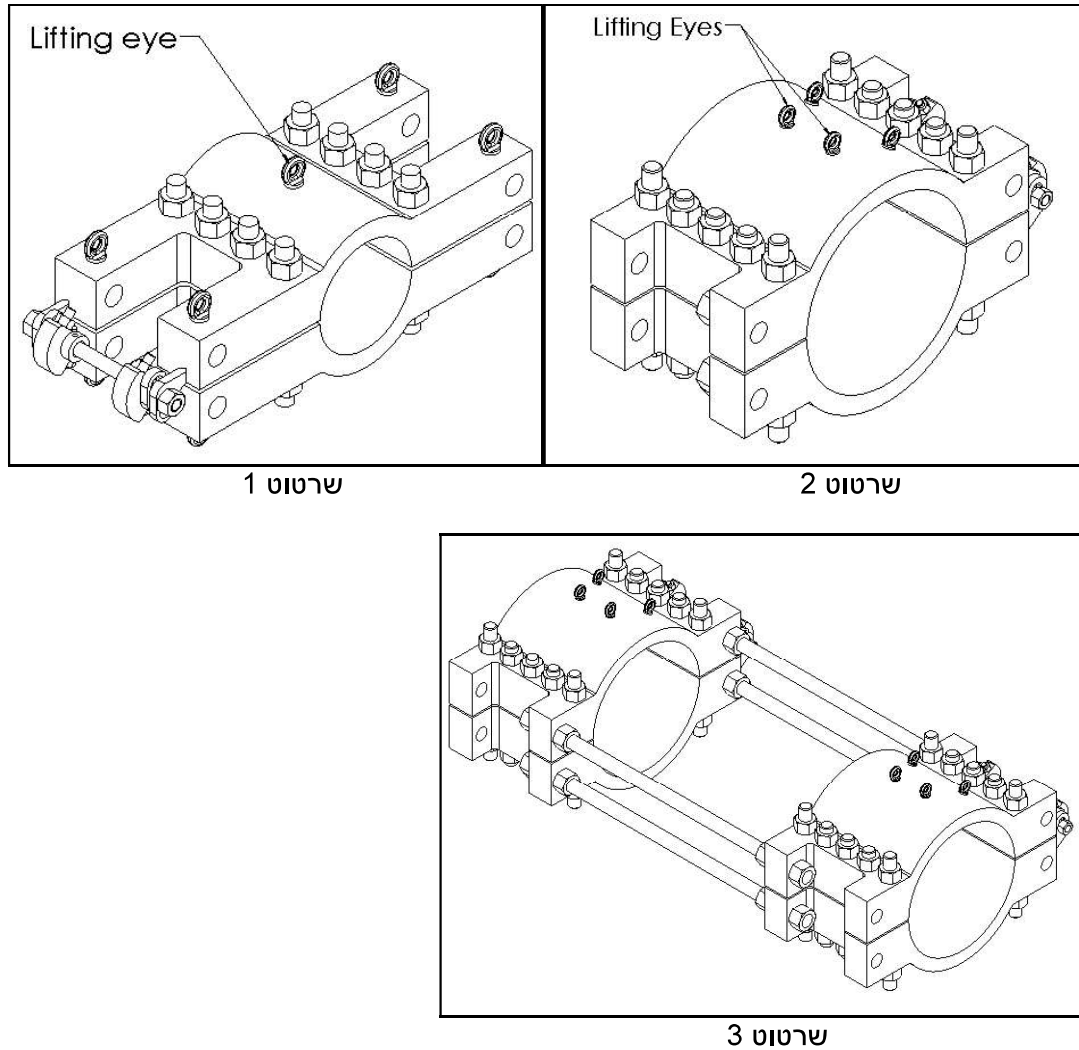
### הכנת הצנרת

1. יש לנקות את שטח פני הצינור מציפוי חיצוני, חלודה וכל משקע אחר באזור המיועד למגע עם Plidco Clamp + Ring.  
עדיף לבצע גימור פני שטח כמתואר בתקן SSPC-SP6 / NACE No.3.  
מספר גומות קטנות מותרות על פני השטח ובתנאי שהן אינן משפיעות על החוזק המבני של הצינור.
2. וודא שהצינור עגול באזור המגע של החבקים.  
וודא ששטח פני הצינור חלק ללא שקעים או בליטות (Flat Spots).  
שיכולים להשפיע לרעה על אפקט האחיזה.
3. לצינור בקוטר גדול מהרגיל (OVERSIZED):  
אביזר Clamp + Ring מיועד לקוטר הצינור אליו תוכנן (SIZE ON SIZE).  
כלומר שאין טולרנס לקוטר גדול יותר (או אולי יש מעט מאוד).  
יש להתקשר לחברת PLIDCO במקרה של קוטר גדול יותר.  
לצינור בקוטר קטן מהרגיל (UNDERSIZED):  
לצינור בקוטר 6" ומטה יש טולרנס של 1% -  
לצינור בקוטר מעל 6" הטולרנס הוא 0.06" - (1.5 מ"מ)

4. לצינור עם תפר ריתוך יש להשחזר ולהחליק את חלק הריתוך הבולט מעל פני שטח הצינור באזור המיועד למגע עם האביזר.  
במידה ולא תבוצע החלקה של בליטת הריתוך אזי כל כוח ההידוק של האביזר יפעל במרכז על שטח הפנים הקטן של התפר וזה עלול לגרום לכשל של הריתוך או מעיכה של הצינור באזור הריתוך.
5. כוח הידוק הברגים בעת התקנת שני החצאים יכול להתמודד בצורה מינורית עם צינור שאינו עגול.  
האובליות המרבית המותרת היא 5% וזה תלוי גם בעובי דופן הצינור.  
קשה מאוד לשנות צורה של נקודות שטוחות ולא ניתן להסתמך על כוח הברגים לתקן אזורים שטוחים או שקעים.
6. יש לנקות ולשמן את כל הברגים והאומים ולוודא תנועה חופשית וקלה לפני התקנה.  
שימון לא מומלץ להתקנה בים משום שחול ולכלוך עלולים להידבק להברגות ולהקשות על ההתקנה.
7. הנפה רשלנית של האביזר יכולה לגרום לו נזק, אמצעי הנפה כגון שרשראות, כבלים או מזלג הרמה אסור שיבואו במגע עם שטחי החביקה.

### הנפה ותפעול

- בעת הנפה להובלה או התקנה יש להשתמש באוזני הרמה המותקנות על האביזר (שרטוט 1 ו- 2).  
כל אביזר Clamp + Ring במשקל מעל 23 ק"ג מצויד באזן הרמה אחת לפחות בכל צד.  
אביזרים כבדים וארוכים מצוידים ביותר אוזני הרמה (שרטוט 2).  
כאשר יש 2 אוזני הרמה לכל מחצית יש לעשות שימוש בשתייהן.  
יש להשתמש בשרשראות, רצועות, כבלים, ווים, שאקלים בהתאם למשקל ואותם לחבר בצורה מאבטחת לאוזני הרמה.  
אזני הרמה מתוכננות לתמוך במשקל המלא של החבק.  
אוזני הרמה מותקנות בשני הצדדים של כל חבק וניתן להשתמש בהם גם להזזת וסיבוב החבק על הצינור.  
ישנם חבקים המצוידים באוזני הרמה נוספות כדי לתת יכולת תנועה נוספת.
- האביזר Clamp + Ring אינו מתוכנן להנפה כמערכת מושלמת כלומר כאשר שני החבקים מחוברים עם 4 בורגי האורך כפי שניתן לראות בשרטוט 3.
- לטובת התקנה אופקית או התקנה שיש בה בגלל מגבלת מרחב, מכשולים או מיקום ניתן לצייד את האביזר בעת ההזמנה ביותר אוזני הרמה.



שרטוט 1

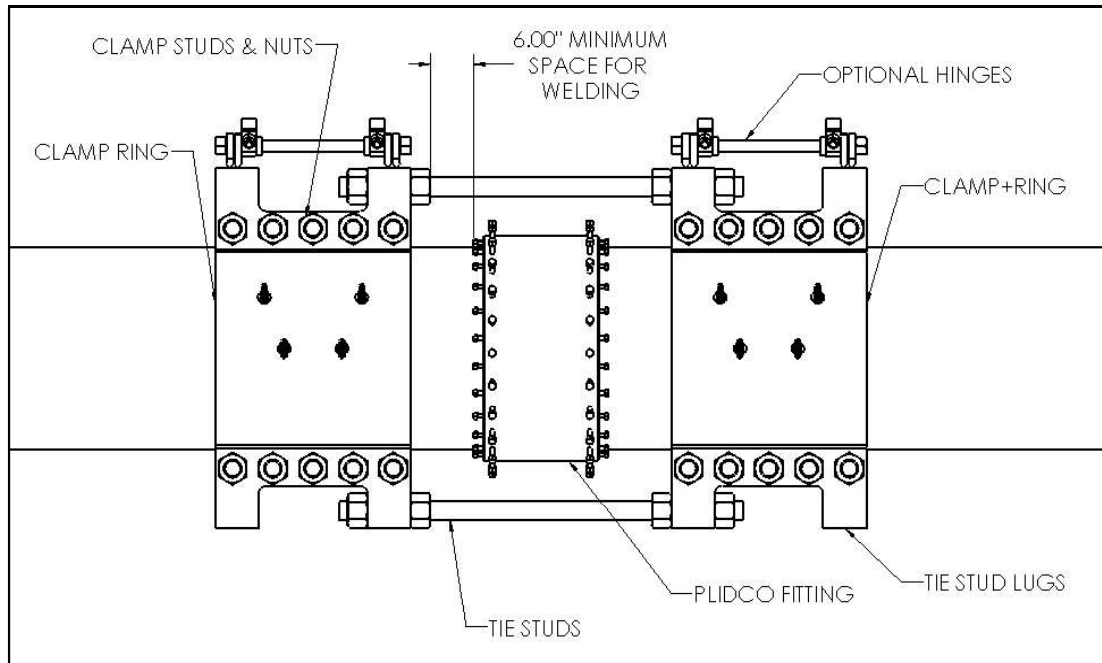
שרטוט 2

שרטוט 3

## התקנה

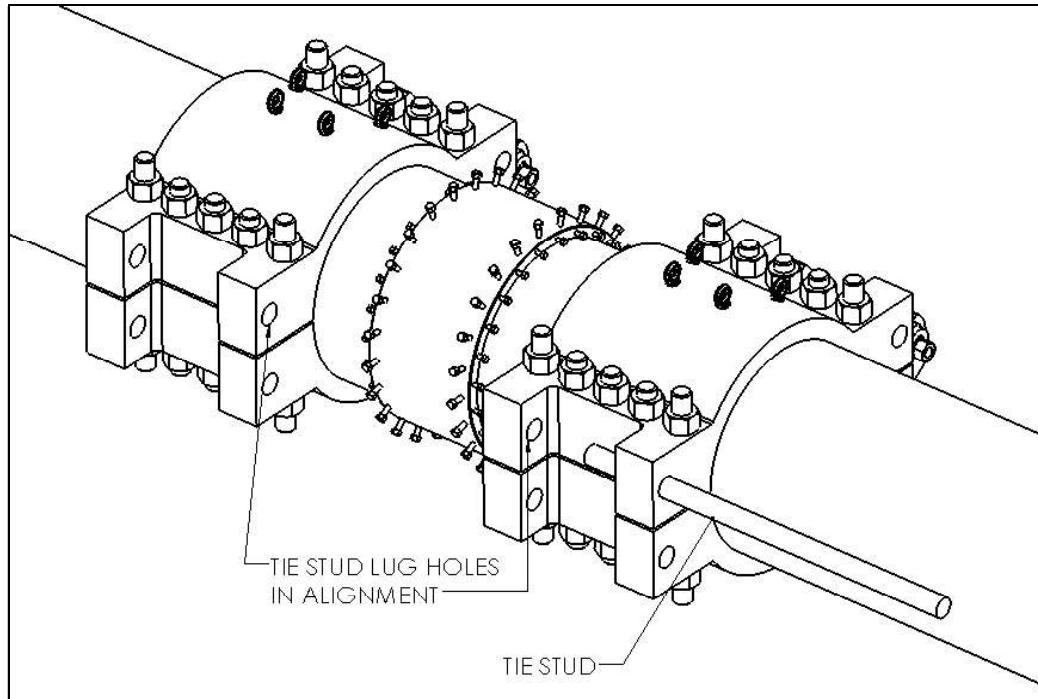
1. למטרות הובלה יש אומים המשמשים כ- SPACERS לשמירת מרווח בין שני חלקי האביזר. יש להסירם לפני תחילת ההתקנה אחרת תימנע אפשרות הידוק של החבק על הצינור.
  2. נקה ושמן את כל הברגים והאומים, וודא שכל אחד מהם מאפשר תנועה חופשית לפני ההתקנה. שימון לא מומלץ להתקנה בים משום שחול ולכלוך עלולים להידבק להברגות ולהקשות על ההתקנה.
  3. אביזר Plidco Clamp + Ring ניתן להתקנה בכל זווית שהיא על הצינור.
- התקנה אופקית:**  
 כאשר הידוק אומים/ברגים מתוכנן באופן ידני יש צורך בהתקנה אופקית מבחינת גישה לכלי עבודה גדולים/ארוכים.  
 בעזרת מנוף אחד מניחים את החבק אנכית משני צדי הצינור ומחברים ללא הידוק את בורגי הידוק ארוכים.  
 בעזרת מנוף שני מסובבים את החבק למצב אופקי (לשם כך כל חבק מצויד בציר).
- התקנה אנכית:**  
 באביזרים בקוטר גדול המצוידים באומים מסוג SUPERBOLT ניתן לבצע התקנה אנכית שהיא קלה יותר – אין צורך לסובב את האביזר על הצינור למצב אופקי. זאת משום שסגירת אומי SUPERBOLT נעשית בעזרת כלים קטנים ויש גישה נוחה גם לאומים הנמוכים.

4. אביזר Plidco Clamp + Ring אינו מתוכנן להתקנה בשלמות, יש להתקין כל חבק בנפרד ורק בסוף לחבר את שני החבקים עם 4 בורגי האורך.
5. הנח כל חבק בצורה חופשית כשהוא במרחק שווה משני צדי מחבר PLIDCO שאותו הוא מעגן (כגון אביזר WELD + END או PLIDCO + FLANGE או אחר).  
וודא שהסימון הצהוב של שני החלקים נמצא באותו צד.
6. ארבעת הברגים הארוכים מתוכננים לתת מרווח של 6" לפחות בין קצוות האביזר אותו מעגנים לבין Clamp + Ring (שרטוט מספר 4) וזאת כדי לאפשר גישה נוחה לריתוך.  
במידה ולא מתוכנן ריתוך ניתן להסתפק במרווח קטן יותר.  
במידת הצורך ניתן להגדיל את המרווח בכל צד ובתנאי שאורך ארבעת הברגים מאפשר זאת.



שרטוט 4

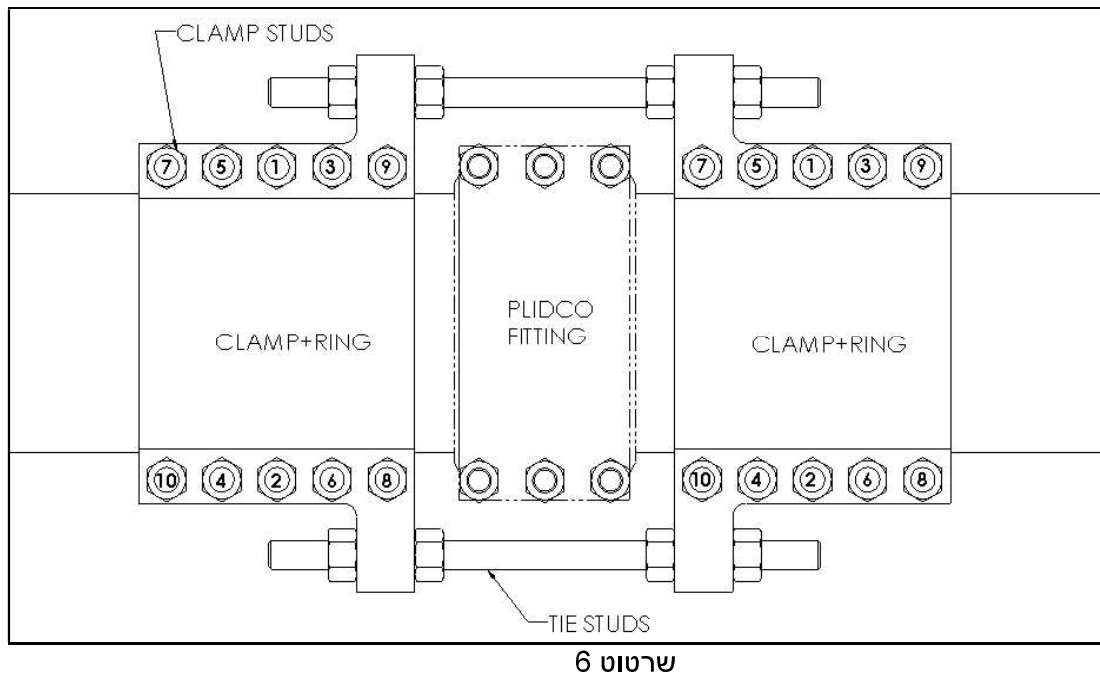
7. במצב בו החבקים משני הצדדים מיושרים אחד מול השני (וטרם הודקו לצינור) הכנס את 4 הברגים הארוכים (שרטוט 5) והדק את 4 האומים של כל בורג הידוק ראשוני ביד כפי שניתן לראות בשרטוט 4.  
יש לוודא שהברגים בולטים מהאומים לפחות 1/4" שהם 6.4 מ"מ או מינימום שתי כריכות הברגה.



שרטוט 5

8. בהתקנה אופקית רצוי את יתרת האורך של בורגי הידוק להותיר בחלק התחתון של החבק. בהתקנה עם אומי SUPERBOLT ניתן להשאיר מרחק שווה משני הצדדים.
9. בהתקנה אופקית יש להחזיק את האום הנגדי/התחתון עם מפתח פתוח כדי למנוע ממנו להסתובב בעת הידוק האום העליון. גם בהתקנה עם אומי SUPERBOLT יש להחזיק את האום הרגיל/הנגדי בעזרת מפתח פתוח.
10. כל האומים יהודקו בצורה אחידה על פי מומנט הידוק אשר בטבלה בעמוד אחרון. התוצאה הטובה ביותר תתקבל כאשר תוך כדי הידוק נשמר מרווח שווה בין שני החצאים. וכאשר הברגים בולטים מהאומים לפחות "1/4" שהם 6.4 מ"מ או שתי כריכות הברגה.
- סדר הידוק האומים מופיע בשרטוט מספר 6 ויש לחזור על סדר זה באופן הבא:
- הידוק ראשון - ידנית למינימום 10% הכוח אשר בטבלה להצמדת שני חצאי החבק.
  - הידוק שני - 50% הכוח אשר בטבלה.
  - הידוק שלישי - 100% הכוח.
  - יש לחזור על מחזור ההידוק עם 100% של הכוח עד אשר לא ניתן יותר להדק את האומים. יש לדעת כי הידוק בורג אחד גורם לשחרור ברגים שכנים ולכן יש לחזור ולהדק במספר סבבים.

הערה: הערכים אשר בטבלה מייצגים כוח שיורי/סופי.  
 הכוח ההתחלתי שיידרש עשוי להיות גבוה יותר כתוצאה מתופעת BOLT RELAXATION (תופעת ירידת ערך ההידוק השיורי בתום הידוק ראשוני).  
 יש להשתמש בשיטות מקובלות בתעשייה לחישוב ההידוק הראשוני הנדרש.



11. במקרה של שימוש בציוד מיוחד להידוק אומים (מותחן הידרולי וכו') יש להדק את האומים על פי הוראות יצרן ציוד ההידוק, במקרה של שימוש באומי SUPERBOLT יש להתייחס להנחיות SUPERBOLT להידוק ברגי האומים.

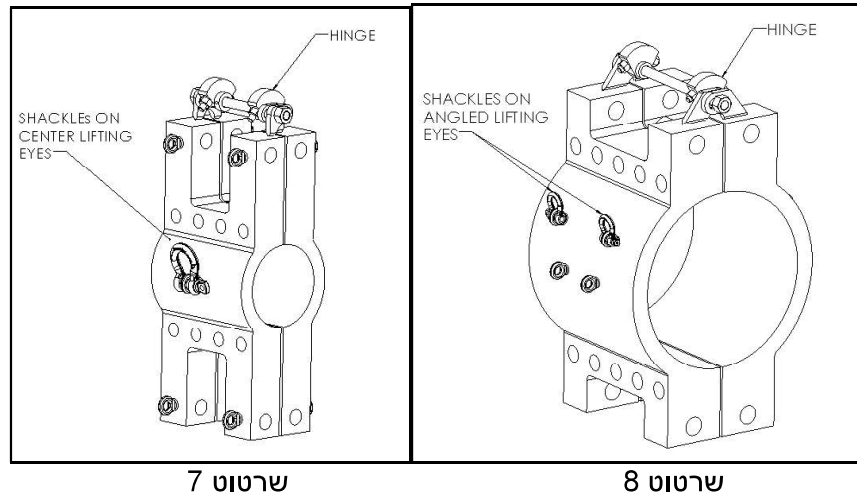
12. את האומים של 4 הברגים האורכיים יש להדק ידנית למצב סגור ללא מתיחה מוקדמת של הברגים שאינה רצויה ויכולה להזיק.

13. אין להסיר את האביזר CLAMP + RING מהצינור אלא לאחר השלמת ריתוך האביזר שאותו מעגנים לצינור (ריתוך שורש בלבד אינו נותן חוזק מספיק לעמוד בכל העומס הצירי). לאחר השלמת הריתוך ניתן להסיר את האביזר CLAMP + RING ולעשות בו שימוש חוזר ביישום אחר.

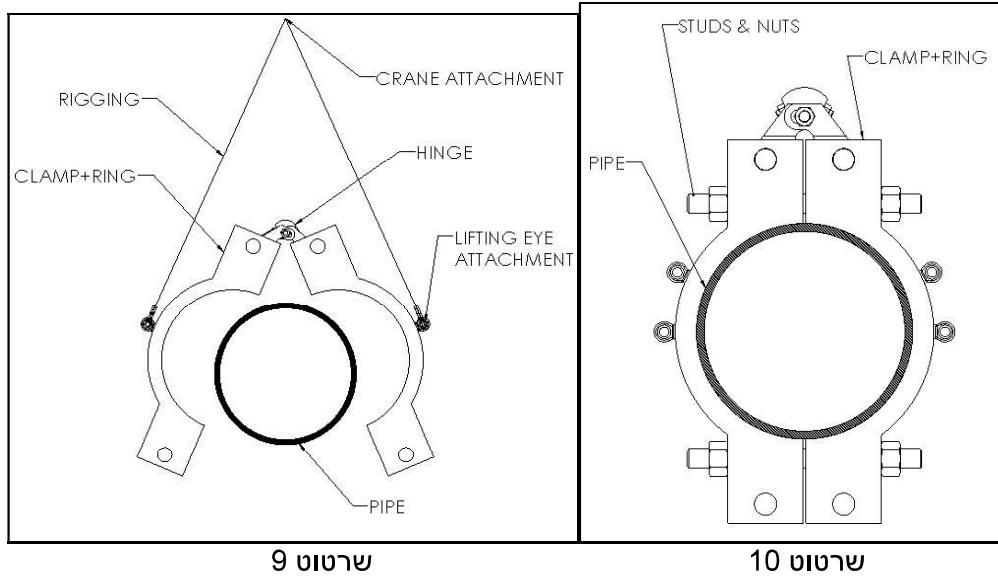
## התקנת אביזר CLAMP + RING מצויד בציור

פרק זה מגדיר נוהל התקנה אופקית, אנכית או בזווית. להתקנה אופקית או בזווית יתכן וידרשו עוד אוזני הרמה ו/או תכנון שונה של הציור והתפעול.

1. יש להתקין כל חבק בנפרד.
2. יש להסיר את כל האומים ובורגי החביקה ( שרטוטים 7 + 8 ) .



3. חבר שאקלים לאוזני ההנפה. לאביזרים בקוטר קטן יש רק אוזן אחת במרכז (שרטוט 7). לאביזרים בקוטר גדול יש 4 אוזניים לפחות במיקומים שונים (שרטוט 8).
4. חבר לאוזני ההרמה שרשראות/כבלי/רצועות לנקודת הנפה אחת. אמצעי ההנפה צריכים להיות מספיק ארוכים כדי שתאפשר פתיחת שני חלקי החבק ולאחר מכן סגירתו על הצינור כפי שניתן לראות בשרטוט 9.
5. הנף את החבק לגובה ואז החבק ייפתח כפי שניתן לראות בשרטוט 9.
6. מקם את החבק מעל לצינור והורד אותו לאט עד שיגע בצינור. כאשר החלק הפנימי של החבק בא במגע עם הצינור, החבק מתחיל להיסגר ככל שמורידים אותו מטה. לאביזר CLAMP + RING המצויד בציור נדרש כוח מסוים מהצד כדי לסייע בסגירת החבק. מבחינה בטיחותית יש להיזהר שלא להימצא עם שום חלק מהגוף כגון ידיים בין צידי החבק משום שהחבק עלול להיסגר במהירות ובפתאומיות ולגרום לפציעה.
7. לאחר שהחבק יושב סביב לצינור, יש להכניס את בורגי ההידוק ולהתקין את האומים כמתואר בשרטוט 10. רצוי שהאומים לא יהודקו עד אשר כל סט הברגים הותקן, הובטח מרווח מספיק לאביזר אותו מעגנים ובוצע יישור של שני החבקים זה מול זה.
8. לאחר ששני החבקים נמצאים במיקום הנכון רק אז ניתן להדק את כל האומים על פי הוראות ההידוק.



### בחינת לחץ

במידה והושבתה הזרימה בצינור, חידוש הזרמה בלחץ יבוצע בזהירות מרבית, באיטיות ובהדרגה למניעת גל הים שיכול לזעזע ולהרעיד את הצינור או לייצר כוח פתאומי גבוה מעבר למגבלה המותרת לאביזר זה. התקנים והקודים הקיימים בתעשייה הינם מקור למידע בנושא זה.

חוץ מאשר לבחינת לחץ אין לעבור את הלחץ המרבי המותר הרשום על התגית כפי שתואר לעיל.

אביזר Plidco Clamp + Ring ניתן לבחינת לחץ בשדה עד פי 1.5 ה- End Restraint הרשום על התגית המצורפת לו.

PLIDCO ממליצה לפעול על פי תקן API 2201 : Procedures for Welding or Hot Tapping on Equipment in Service Section 6.5

לחץ הבחינה יהיה שווה לפחות ללחץ התפעול של הקו או המיכל ולא יעבור אותו ביותר מאשר 10%.

הכוונה למנוע אפשרות קריסה פנימית של דופן הצינור או המיכל. אם התנאים הקיימים עלולים לגרום לקריסת דופן הצינור או המיכל יש להקטין את לחץ הבחינה.

יש להתייחס לתקן API לפרק העוסק באמצעי זהירות בנושא בדיקות לחץ. (API Standard 510 Section 5.8 - pressure testing precautions.)

חל איסור על העובדים להימצא ליד נקודת ההתקנה בעת המבחן עד לגמר ההוכחה לתקינות ההתקנה

## הוראות אחסנה

אביזרי Plidco Clamp + Ring יש לאחסן בסביבה יבשה כדי למנוע חלודה של השטחים שאינם צבועים.  
אחרי שימוש והחזרת האביזר למחסן מומלץ לנקות ולשמן את כל הברגים והאומים.

## מעקב

אביזרי Plidco Clamp + Ring כמו מוצרי Plidco האחרים נושאים מספר סדרתי המאפשר מעקב מלא.  
לכל אביזר יש חבילת מסמכי בקרת איכות הנשמרת בארכיון החברה וניתן לדעת על פיה את יצרן חומרי הגלם, הרכב המתכת, בדיקות איכות שעבר האביזר וכו'.

## לוח זמנים מומלץ לביקורת פיקוח

1. לאחר חידוש הזרימה בקו ולאחר ביצוע מבחן לחץ, ראה:  
(API Standard 510 Section 5.8 - pressure testing precautions)  
יש לחזור ולבצע סבב הידוק נוסף לאומים אחרי 4 שעות ואחרי 24 שעות מסיום ההתקנה.
2. במידה והאביזר אותו מעגנים לא אמור להיות מרותך מומלץ לצבוע קווי סימון למיקום של כל אום על הבורג, במידה והאום ישתחרר/יסתובב ניתן יהיה לראות זאת בעין על פי הסימון שזז.
3. 6 חודשים אחרי ההתקנה מומלץ לבצע בדיקת ראייה ולבחון שאין סימני נזילה, שהאומים לא הסתובבו ממקומם המקורי ולבצע בחינה כללית לקורוזיה ובלאי.
4. מומלץ בהמשך לבצע בדיקה כנ"ל אחת לשנה.

|                                     |
|-------------------------------------|
| <b>טבלת מומנטי הידוק בורגי החבק</b> |
|-------------------------------------|

| קוטר<br>ברגים<br>נומינלי<br>אינץ'<br>ראה הערה 2 | מידת<br>המפתח<br>לאומיים<br>אינץ' | ערכי מומנט הידוק<br>ראה הערה 1 |                  |
|---|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|
|   |                                   | 0.15 Cf                        |                  |
|   |                                   | ft-lbs רגל ליברה               | Nm<br>ניוטון מטר |
| <b>3 הערה - 52,500 psi pre-stress</b>           |                                   |                                |                  |
| 5/8--11   | 1-1/16                            | 120                            | 160              |
| 3/4--10   | 1-1/4                             | 210                            | 280              |
| 7/8--9  | 1-7/16                            | 330                            | 450              |
| 1--8  | 1-5/8                             | 490                            | 660              |
| 1-1/8--8  | 1-13/16                           | 720                            | 980              |
| 1-1/4--8  | 2                                 | 1,010                          | 1,370            |
| 1-3/8--8  | 2-3/16                            | 1,370                          | 1,860            |
| 1-1/2--8  | 2-3/8                             | 1,800                          | 2,440            |
| 1-5/8--8  | 2-9/16                            | 2,300                          | 3,120            |
| 1-3/4--8  | 2-3/4                             | 2,930                          | 3,970            |
| 1-7/8--8  | 2-15/16                           | 3,630                          | 4,930            |
| 2--8  | 3-1/8                             | 4,440                          | 6,030            |
| 2-1/4--8  | 3-1/2                             | 6,410                          | 8,690            |
| 2-1/2--8  | 3-7/8                             | 8,890                          | 12,000           |
| <b>3 הערה - 47,500 psi pre-stress</b>           |                                   |                                |                  |
| 2-3/4--8  | 4-1/4                             | 10,800                         | 14,600           |
| 3--8  | 4-5/8                             | 14,200                         | 19,300           |
| 3-1/4--8  | 5                                 | 18,200                         | 24,600           |
| 3-1/2--8  | 5-3/8                             | 22,800                         | 30,900           |
| 3-3/4--8  | 5-3/4                             | 28,100                         | 38,200           |
| 4--8  | 6-1/8                             | 34,300                         | 46,500           |
| <b>3 הערה - 37,500 psi pre-stress</b>           |                                   |                                |                  |
| 4-1/4--8  | 6-1/2                             | 32,500                         | 44,100           |
| 4-1/2--8  | 6-7/8                             | 38,700                         | 52,500           |
| 4-3/4--8  | 7-1/4                             | 45,600                         | 61,900           |
| 5--8  | 7-5/8                             | 53,300                         | 72,300           |
| 5-1/4--8  | 8                                 | 61,900                         | 83,900           |
| 5-1/2--8  | 8-3/8                             | 71,200                         | 96,600           |
| 5-3/4--8  | 8-3/4                             | 81,500                         | 111,000          |
| 6--8  | 9-1/8                             | 92,800                         | 126,000          |

ברגים: ASTM A193 Grade B7

אומים: ASTM A194 Grade 2H

הערות:

1. הערכים בטבלה מייצגים ערך שיורי (סופי נדרש) עבור מקדם חיכוך 0.15 אחרי תופעת BOLT RELAXATION (תופעת ירידת ערך ההידוק השיורי בתום הידוק ראשוני). הברגים והאומים חייבים להיות נקיים, עם תנועה חופשית ללא פגם ולאחר שימון בשמן מכונות קל משקל. מקדם החיכוך המוערך למצב זה הוא 0.15 (μ) או מקדם K של 0.19. במידה ויעשה שימוש בשמן בעל מקדם חיכוך נמוך יותר כגון על בסיס גרפיט יש להתקשר לחברת PLIDCO לקבל ערך מדויק של מומנטי הידוק.
2. המספר השני הינו הפסיעה (Pitch) המתאר את מספר כריכות ההברגה לאינץ' אורך.
3. השתמש בערכי Pre Stress במידה ונעשה שימוש במערכת הידוק אומים הידרולית ועקוב אחרי הוראות יצרן המערכת.
4. יש להשתמש בטבלה זו גם עבור ברגים המצופים טפלון (התקנה ימית).