

פתרונות אטימה מגוונים

רון שדאור



סיווג סוגי אטימה

סטטית

גסקטים



חבלי אטימה



אטמים
פולימרים
סטטיים



ציוד סובב

אטמים מכניים



חבלי אטימה



פולימרים לציוד
סובב



דינמית

תנועה קווית

חבלי אטימה



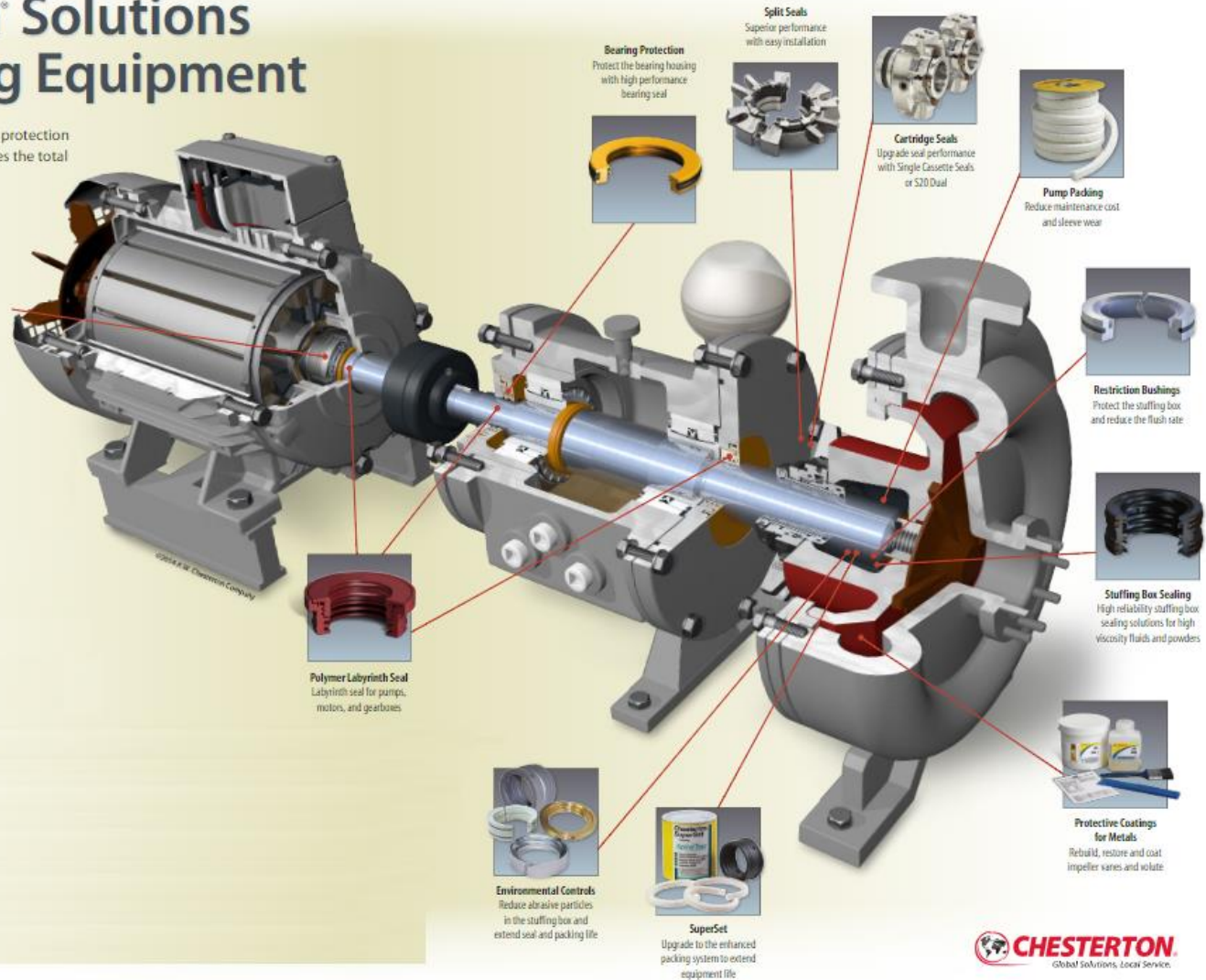
הידראוליקה
ופניאומטיקה



פתרונות אטימה מגוונים

Chesterton® Solutions for Rotating Equipment

Whether advanced shaft sealing, gearbox protection or protective coatings, Chesterton provides the total solution for improved pump reliability.



© 2014 A.W. Chesterton Company EN29022 12/14

CHESTERTON
Global Solutions. Local Service.



על מה נעבור בקצרה (ומה בפעם אחרת...)



מהו חבל אטימה

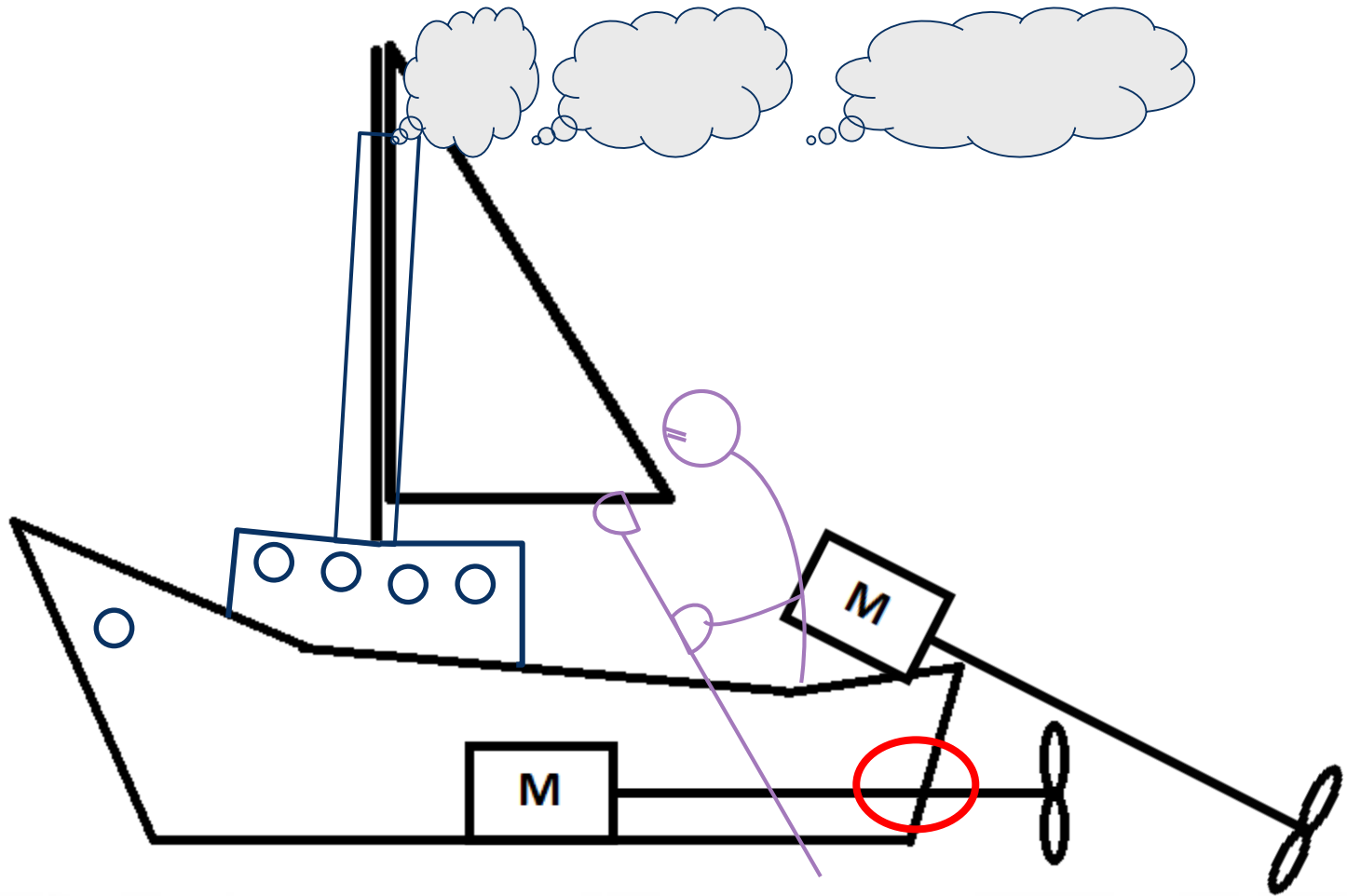
- אלמנט גמיש המותקן כטבעות בין הציר (או הסליב) לבין הבית
- הכריכות נלחצות בכיוון צירי ומייצרות לחץ היקפי המונע נזילה
- בד"כ מאפשרים טפטוף כדי לסייע בהפחתת חיכוך ובפינוי חום



איך הגענו לחבל?



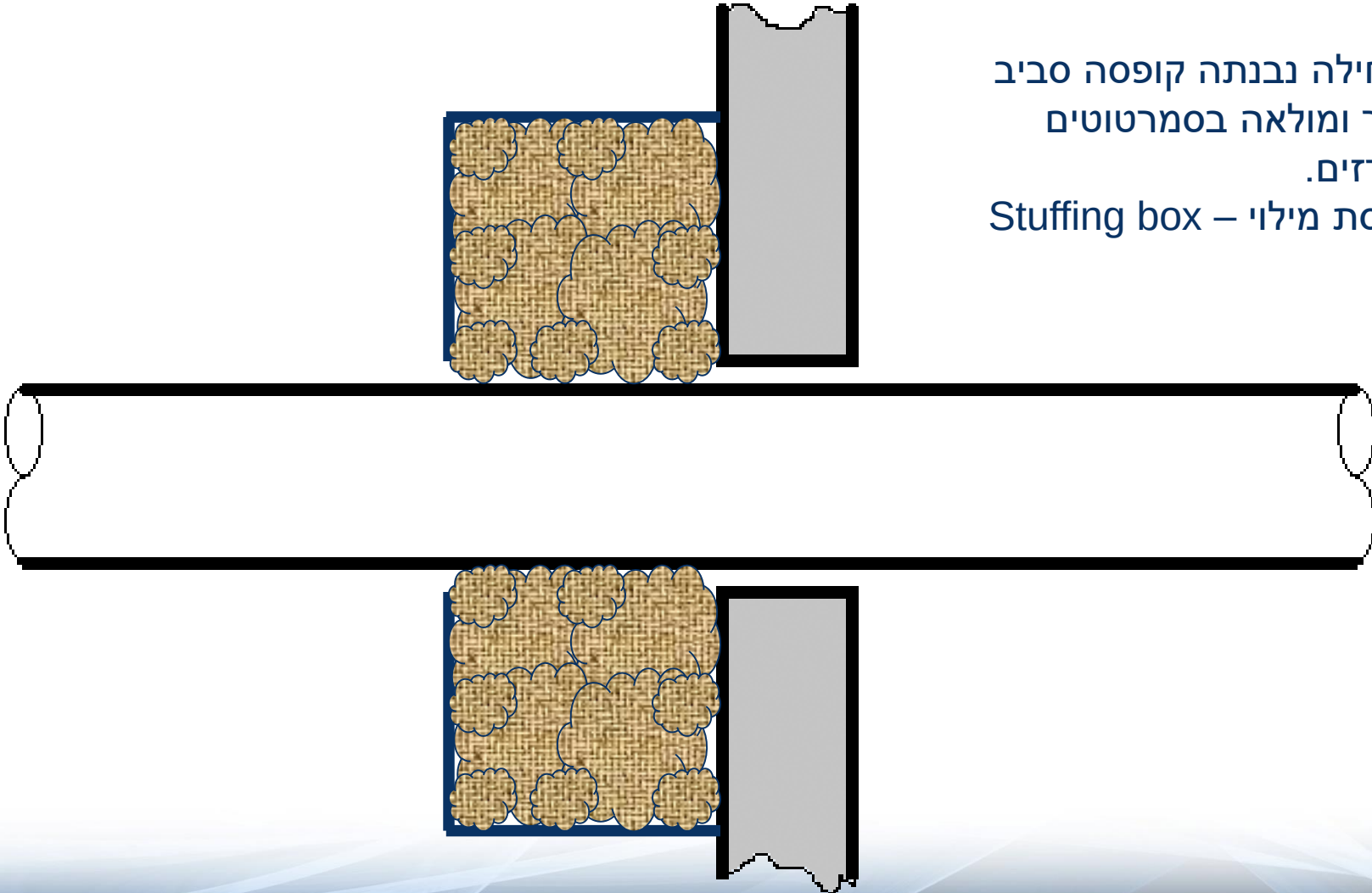
אבולוציית הנעת סירות 1



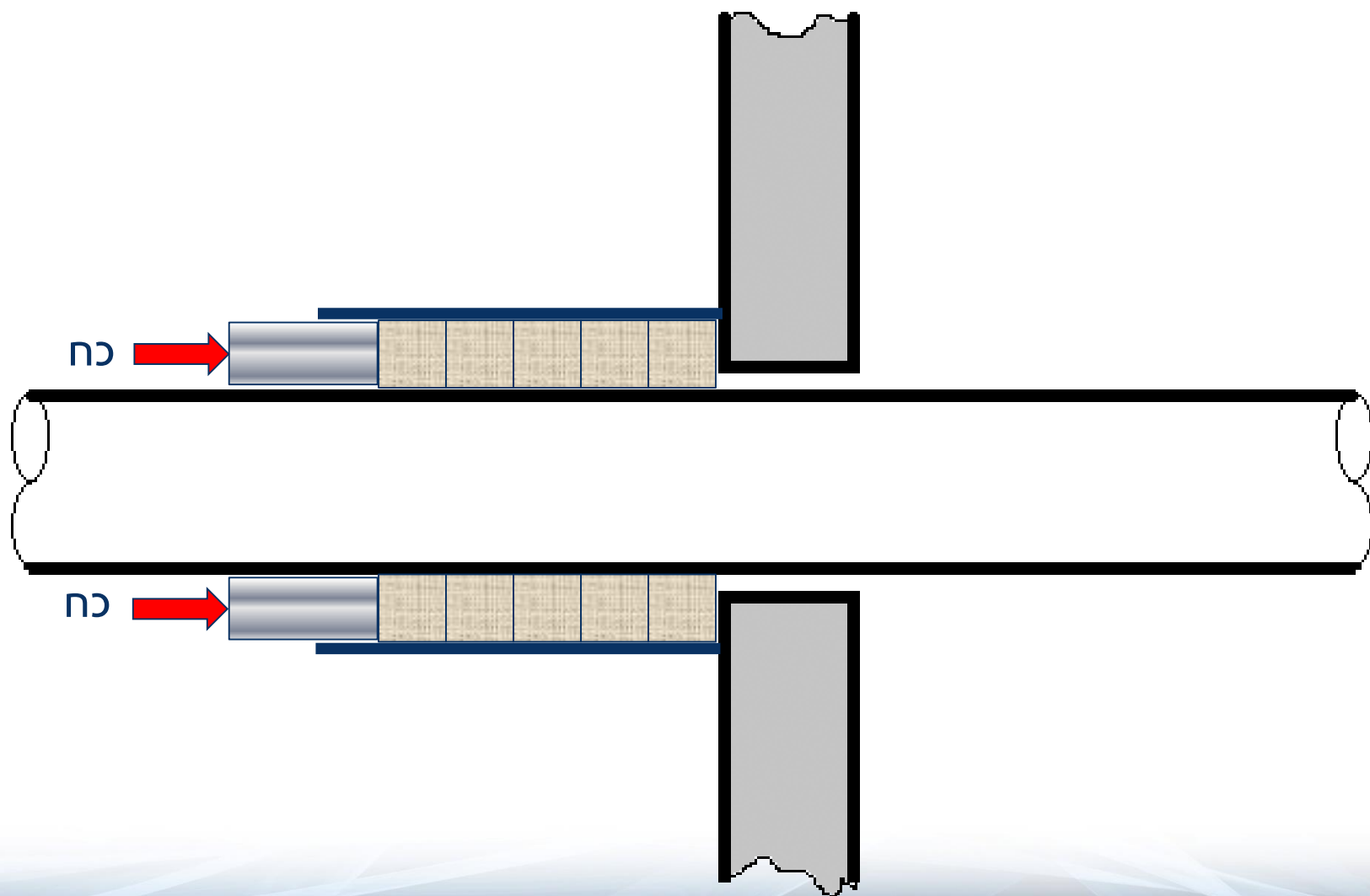
אבולוציית הנעת סירות 2

בתחילה נבנתה קופסה סביב
הציר ומולאה בסמרטוטים
מגורזים.

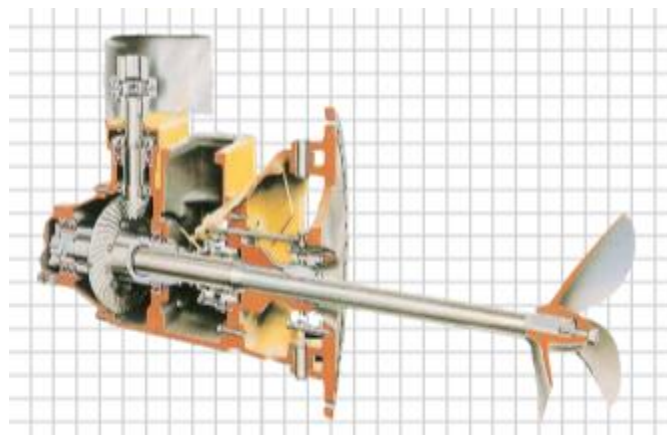
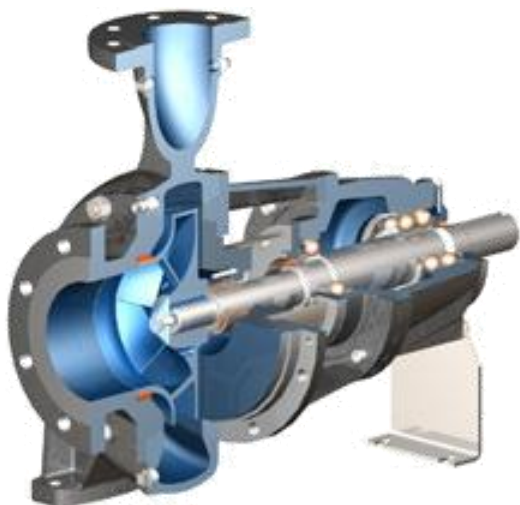
קופסת מילוי – Stuffing box



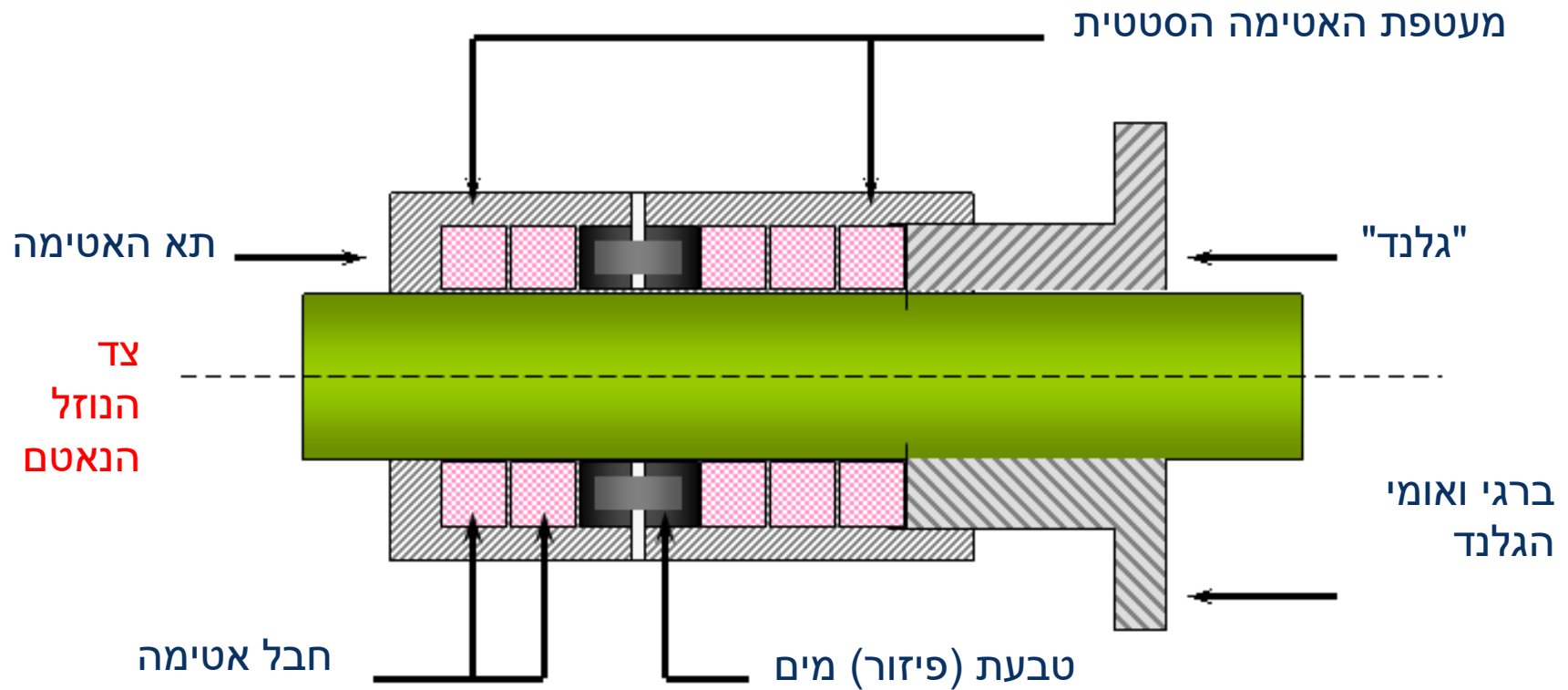
אבולוציית הנעת סירות 3



ציוד הנאטם בעזרת גובתת מילוא – "סטפינג בוקס"



גובתת מילוא - Stuffing Box



דרישות מחבל אטימה



ממה מורכב חבל?

- סיבים טבעיים או סינטטיים. אם סינטטיים אז "משודכים" או רציפים.
- אלמנטי אטימה, כדי שהחבל לא יהיה חדיר.
- מסכים, להקטין חיכוך.
- אינהיביטורים – תוספים לחבלי גרפיט ופחמן, למניעת קורוזיה גלוונית.

בחירת חבל אטימה

כאן יש לכם תפקיד חשוב במסירת אינפורמציה



סיל הנדסה
חזקה באחזקה



בחירת חבל אטימה - פרמטרים



S
גודל
Size



בחירת החתך
הנכון ע"י קוטר
הציר וקוטר
תא האטימה

T
טמפ'
Temperature



חומרי החבלים
השונים עמידים
בטמפרטורות
שונות ויש
להתחשב בכך

A
יישום
Application



מהו סוג הצידוד?
משאבה, מגוף
או ברז מפוקד?

M
מדיה
Medium



מהו החומר
הנאטם והאם
החבל עמיד
כימית (PH)?

P
לחץ
Pressure



הלחץ המופעל
על החבל
צריך להיות
בתחום יכולת
העמידות שלו

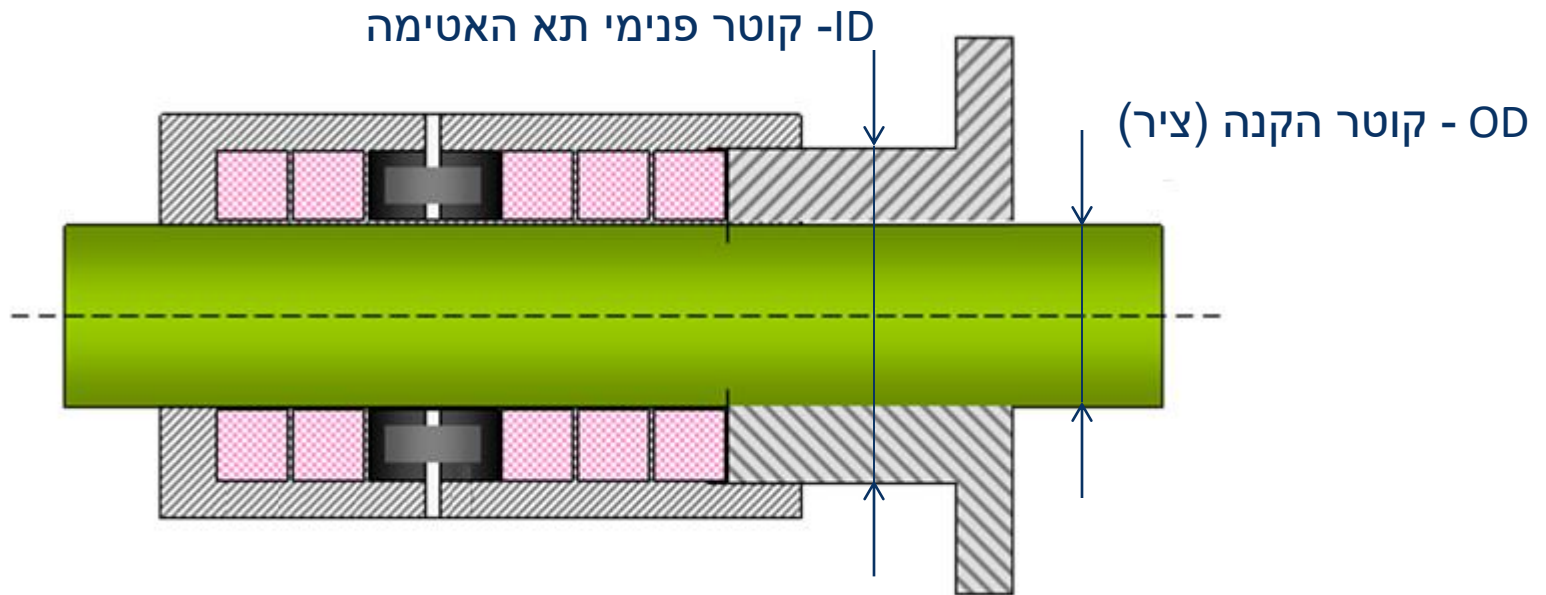
S
מהירות
Speed



המהירות
שחבל מרגיש
היא המהירות
הקווית הן
בצידוד סובב והן
בתנועה קווית



גודל – כיצד בוחרים חתך נכון של החבל?

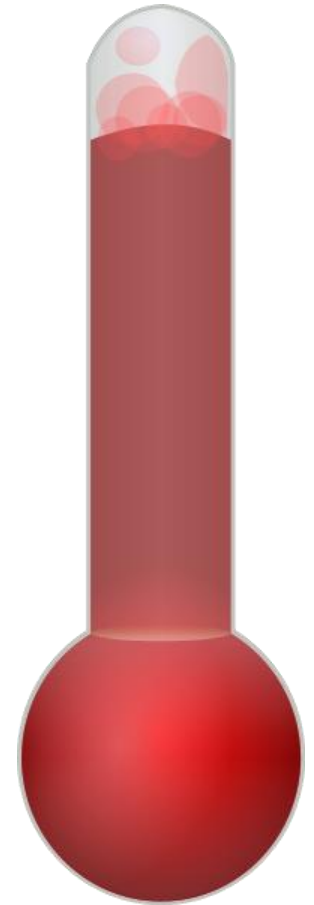


- $\text{מידת החבל} = (SBID - SOD) / 2$
- $SBID$ = קוטר פנימי תא האטימה
- SOD = קוטר קנה, ציר או סליב



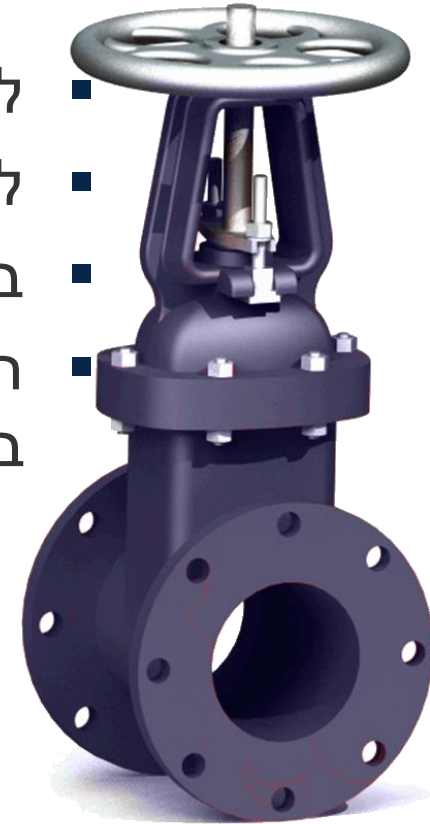
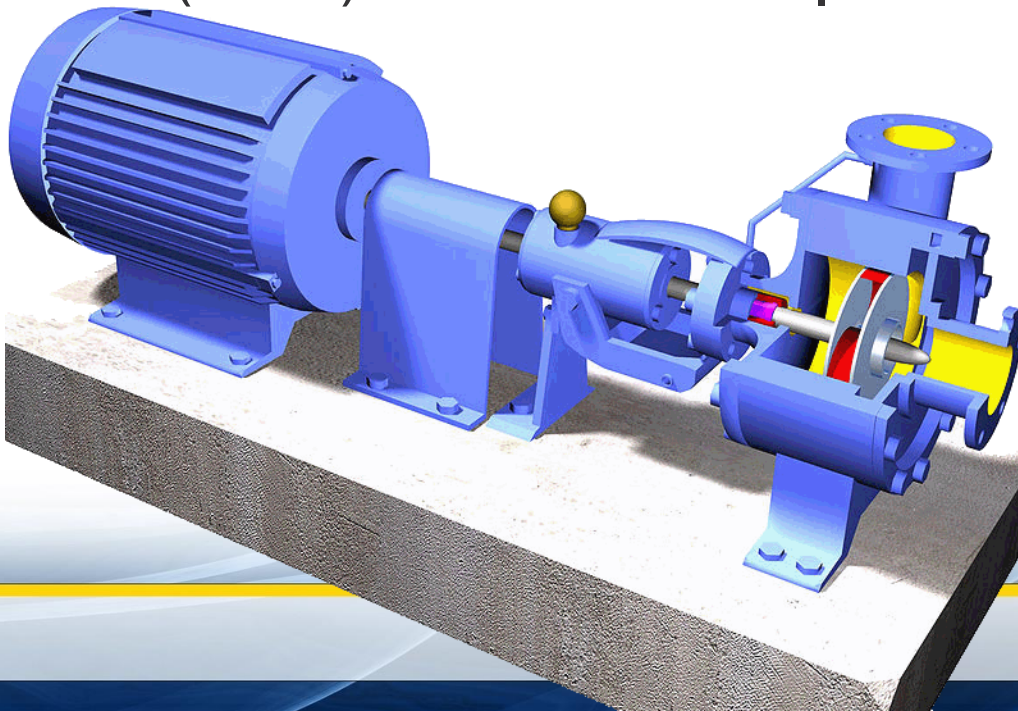
טמפרטורה

- לכל חבל יש מגבלת טמפרטורה
 - טמפרטורת מינימום
 - טמפרטורת מקסימום
- טמפרטורת המקסימום עשויה להיות תלויה במדיה הנאטמת
- לדוגמא: טמפרטורת המקסימום של גרפיט היא 450 מעלות צלזיוס באווירה מחמצנת, 650 מעלות בקיטור וטמפרטורה גבוהה יותר באווירה ללא חמצן



יישום (אפליקציה)

- לאטימת משאבה נדרש חבל למשאבה (ציוד סובב)
- לאטימת ברז נדרש חבל המיועד לברזים
- ברזים מפוקדים דורשים פיתרון ייחודי
- חבלים לשימוש כללי יכולים לשמש הן בציוד סובב במהירויות גבוהות והן ביישומים סטטיים (ברזים)

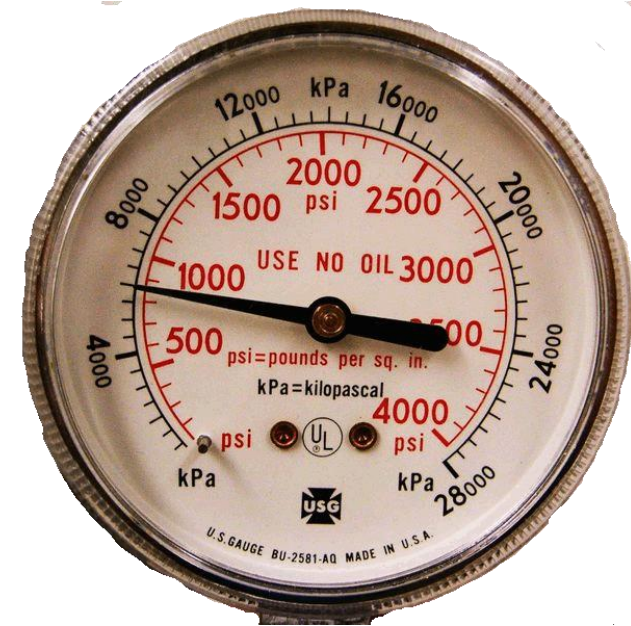


מדיה

- מהו החומר הנאטם (מדיה)
- האם מדובר בבוצה או בנוזל המכיל חלקיקים אברזיביים?
- מהי דרגת החומציות (PH) של הנוזל?
- PH – ערך הגבה או רמת חומציות. נמדד בערכים שבין 0-14, כאשר הערכים שמתחת ל-7 מייצגים רמת חומציות והערכים מעל 7 מייצגים רמת בסיסיות.
- דוגמא: דרגת ה-PH של מים היא 7 (ניטרלי)
- דרגת ה-PH של חומצה גופריתית היא 1
- דרגת ה-PH של סבון היא 12 – חומר אלקאלי
- האם יש דרישה לרמת נזילות/פליטות נמוכה (Low Emission)?

לחץ

- לכל חבל יש מגבלת עמידות בלחץ
- מגבלת הלחץ מהווה אינדיקציה כללית והלחץ המקסימלי האמיתי תלוי גם במצב הצידוד
- חבלים לשימוש כללי יהיו בעלי לחץ מקסימלי מותר ליישום כחבל למשאבות ולחץ אחר ביישום כחבל לברזים.



מהירות

- כשמדובר במהירות מקסימלית מותרת הכוונה למהירות המשיקית או ההיקפית של הציר, קרי בנקודת המגע עם החבל.
- לכל חבל המיועד לציד סובב יש מגבלת מהירות מותרת
- המהירות במטר לשניה מחושבת באמצעות קוטר הציר והסל"ד.

$$V = \frac{SOD \times \pi \times RPM}{60 \times 1000}$$

- V = מהירות במטר לשניה
- SOD – קוטר חיצוני של הציר
- RPM = סל"ד

מספר דוגמאות לפתרונות משולבים

סיל הנדסה
חזקה באחזקה



Case History Denmark

מסוע חלזוני לצבע תרמופלסטי בטמפרטורה עד
150 מעלות צלזיוס במכונה לסימון כבישים

Industry: OEM

Equipment

Short screw conveyor in a road marking machine

Media

Thermoplastics for road marking
Contains glass pearls ($\varnothing 0,5$ to $\varnothing 1,5$ mm), silica and titanium oxide.

Temperature

200°C, but varies from 10 to 220°C.
The screw run only at temperatures over 150°C.



Case History Denmark

1,000 סל"ד, עד 30 בר

חבל קבלר שהוחלף מדי יום!!!

Speed

Approximately 1000 rpm, however, not constant speed.

Pressure

In theory cannot supply pressure, but only transport the material.

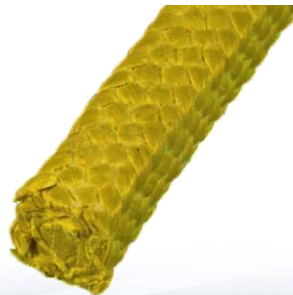
In practice due to medium viscosity it can supply both vacuum as quite high discharge pressures (estimated to be **20-30 bar**).

Previous packing

Known brand (Kevlar with PTFE lubrication)

Previous MTBF

1 day



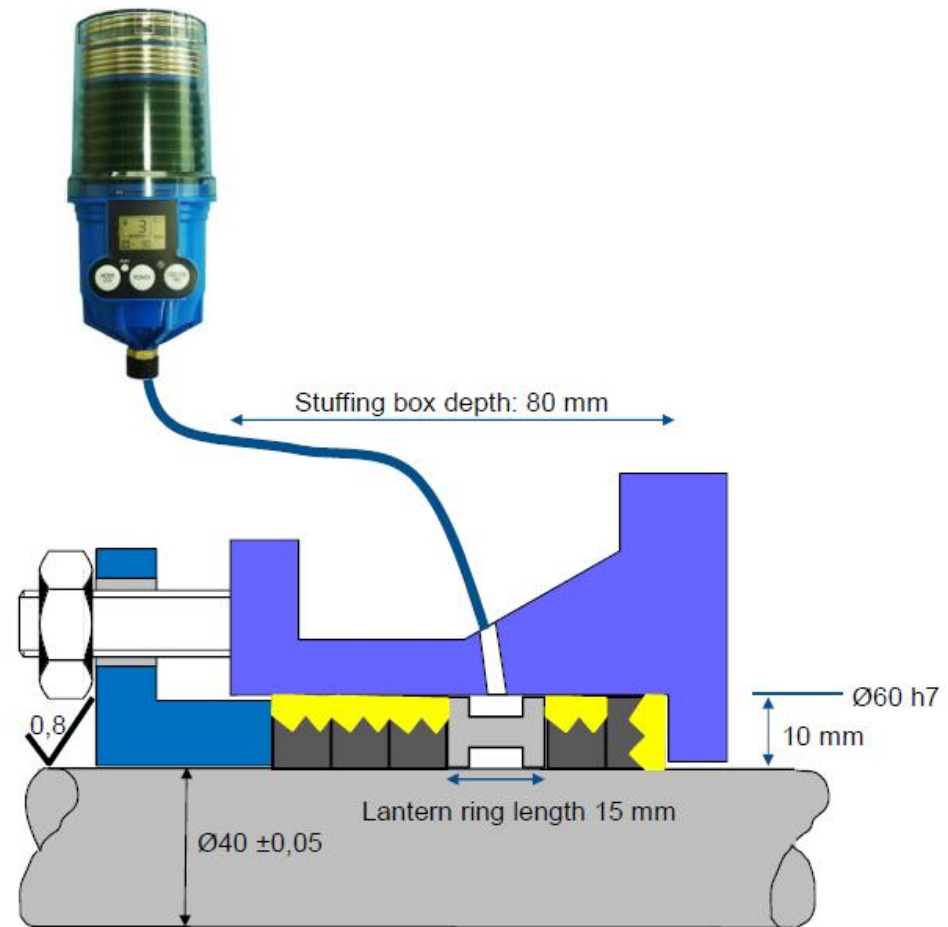
Case History Denmark

Solution

2 + 3 rings of Style 2211 DualPac (10 mm) in combination with a lantern ring, a Lubricup EM with Chesterton 615 grease

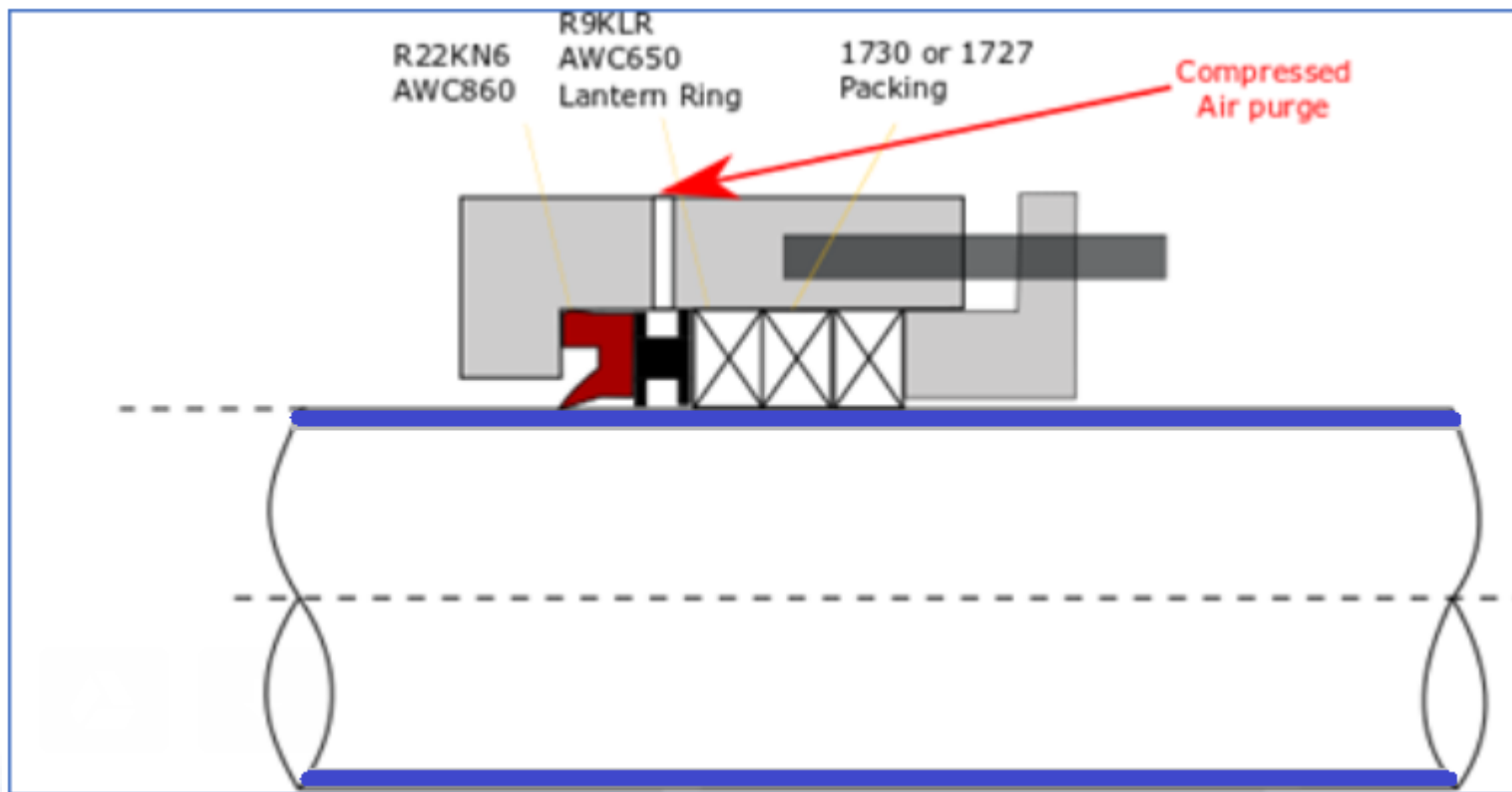
Results

6 months running and still going



שילוב אלמנטי אטימה חצויים

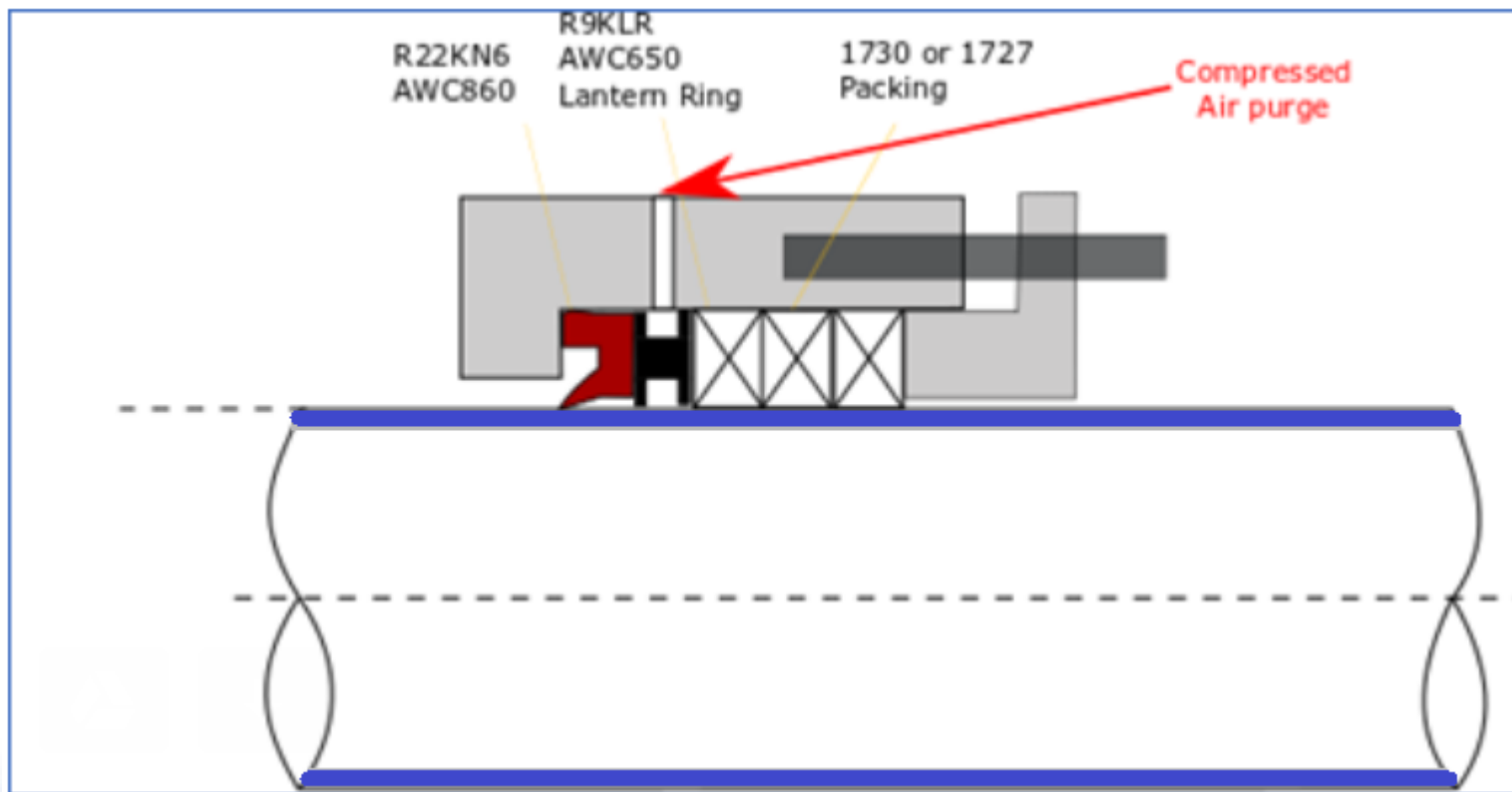
מערבל עם ציר בקוטר 250 מ"מ לחומר אברזיבי בשילוב טמפרטורה של 100-110 מעלות צלזיוס
גישה מוגבלת
דרישה: פתרון שלא יחייב פירוק מנוע, גיר ומייסבים בעת החלפת האטמים



שילוב אלמנטי אטימה חצויים

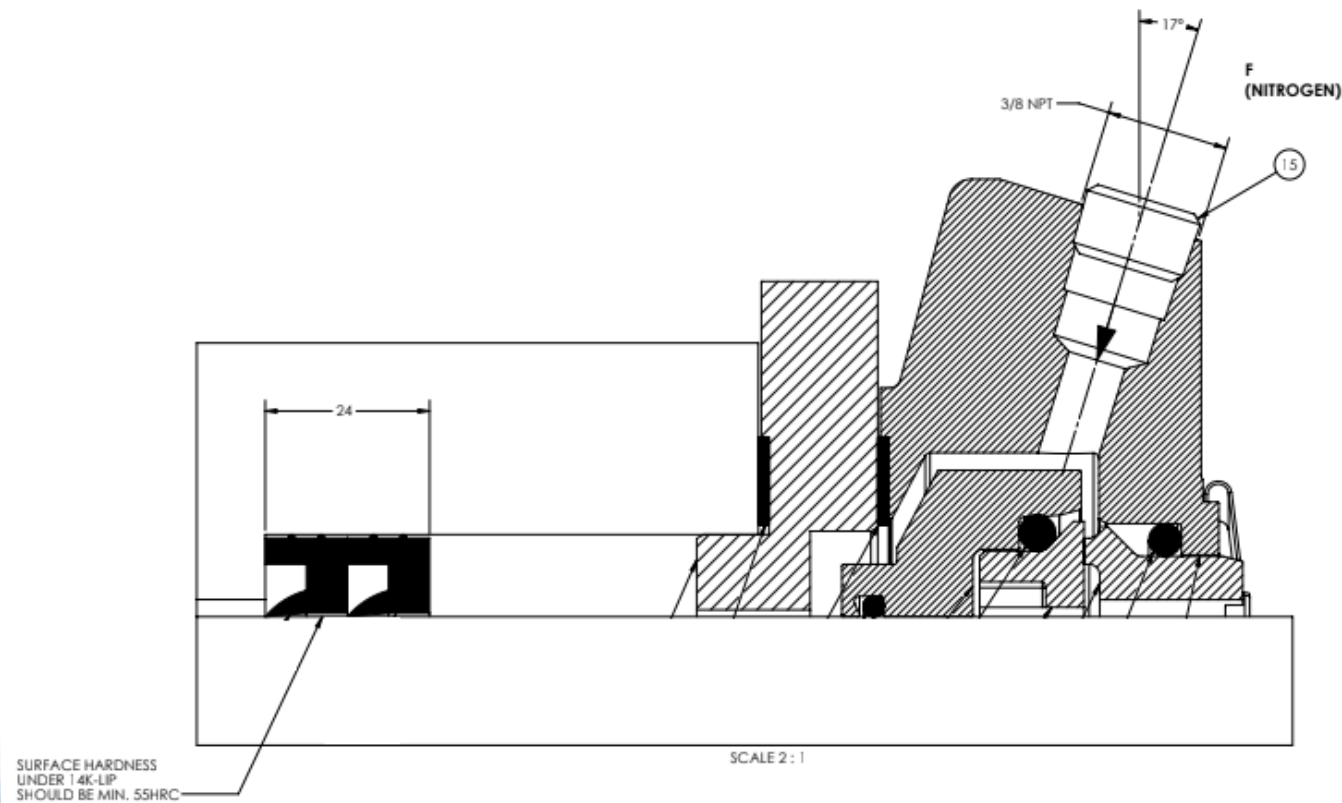
הפתרון:

התקנת סליב מוקשה (מינימום 55 HRC) – מומלץ תמיד ביישומי חבל ו/או אטם פולימרי
שילוב של חבל אטימה, אוויר ופולימר תרמוסטי חצוי



שילוב אלמנטי אטימה חצויים

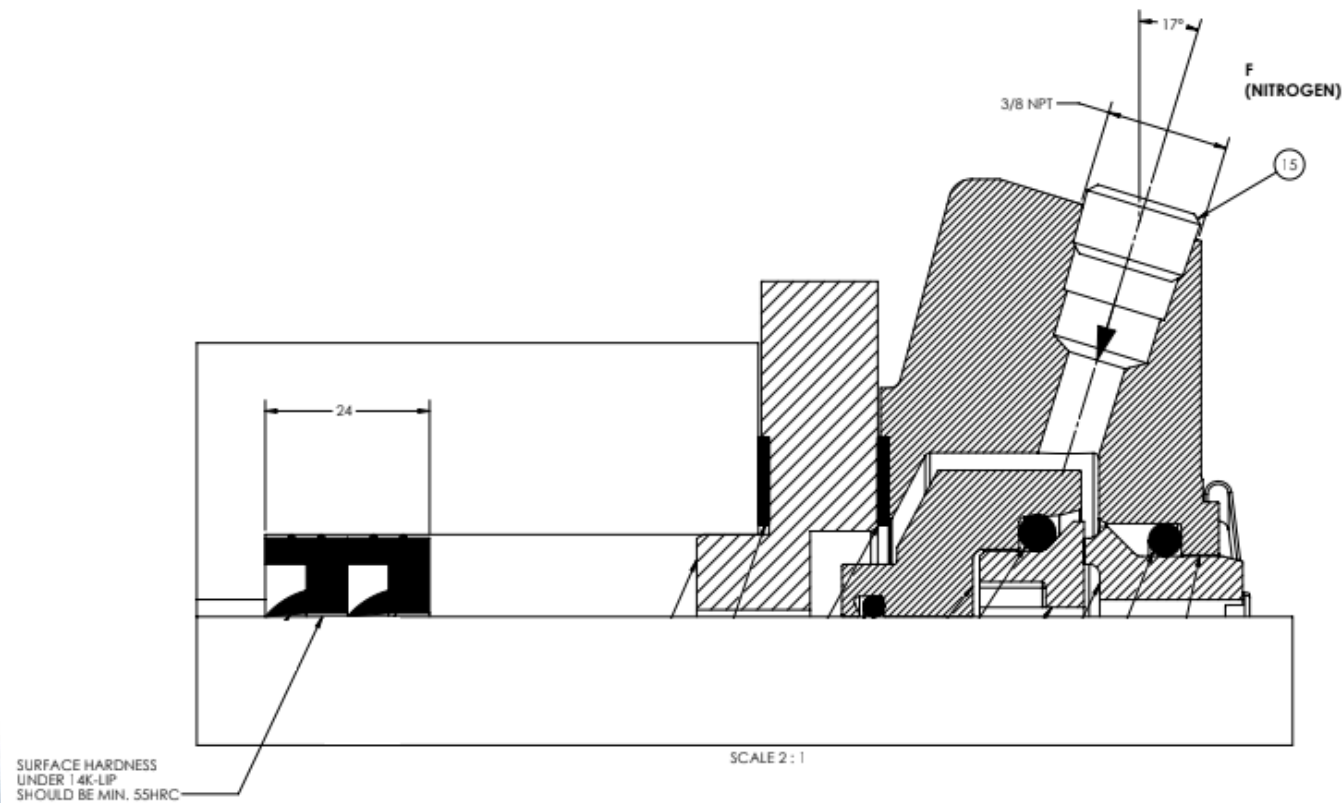
אטימת ציוד סובב בסביבה נפיצה
הדרישה: תכנון מוקדם שיאפשר עבודה עם חבל אטימה ומעבר לעבודה עם אטם מכני תוך
עמידה בדרישות לסביבה נפיצה, ללא פירוק הציוד.



שילוב אלמנטי אטימה חצויים

הפתרון:

התאמת בית המילוא לאלמנט דו תכליתי, גלנד ומתאם לאטם.
שילוב של פולימרים חצויים, אטם מכני חצוי (Dry Running) והזרמת חנקן רציפה לתהליך.



אטמי מתכת לאוגנים ומחליפי חום

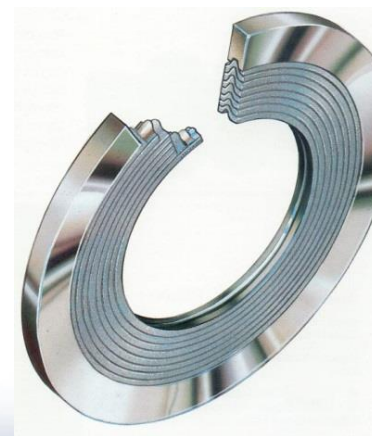
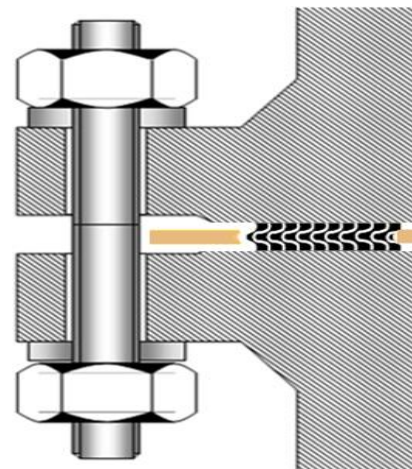
סיל הנדסה
חזקה באחזקה



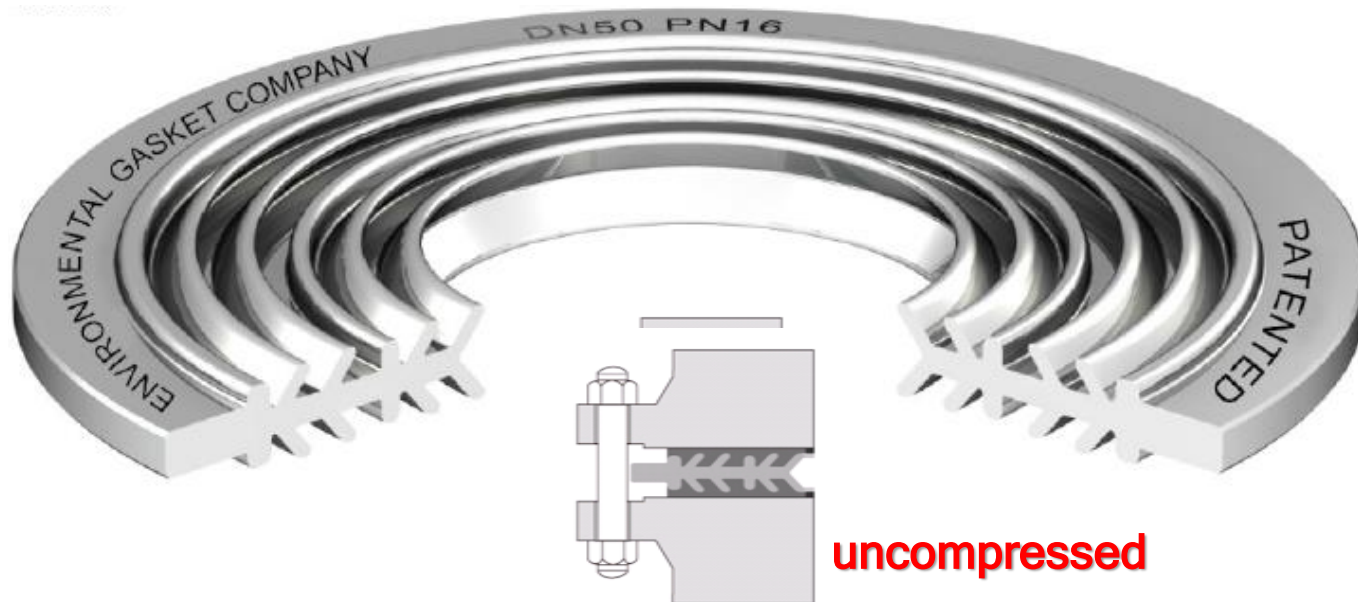
Camprofile (Kammprofile) שנות ה-80



Spiral wound תחילת המאה ה-20



FISHBONE™ Gaskets



The 21st Century Gasket Technology

אחרון ודי

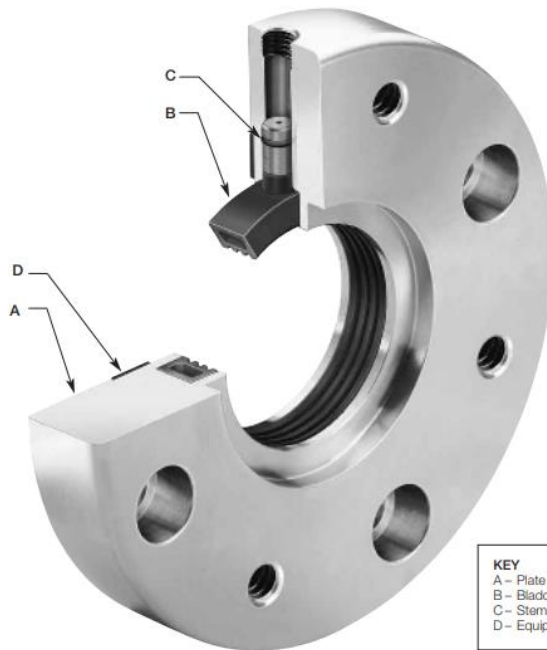
סיל הנדסה
חזקה באחזקה



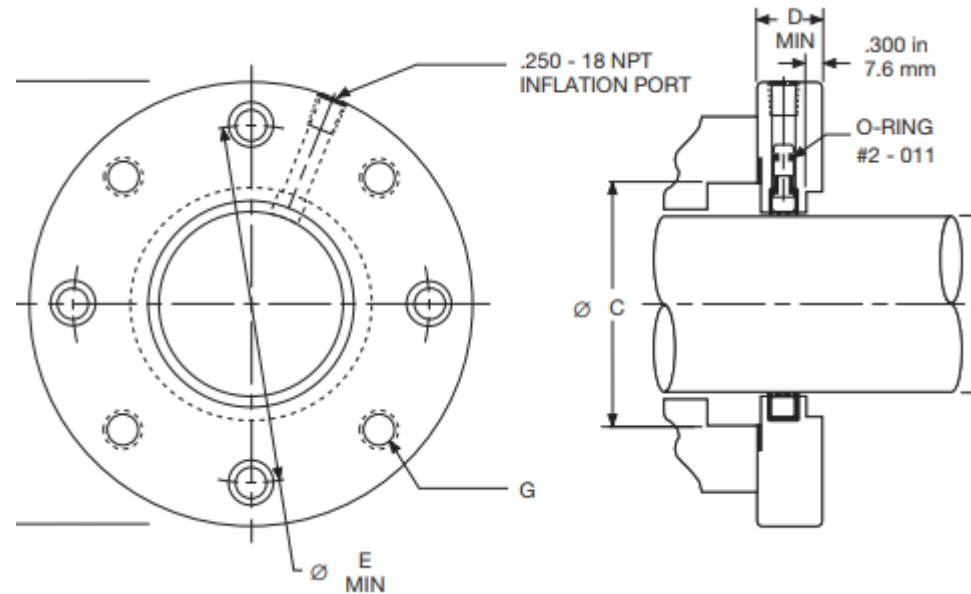
Inflatable Safety Seal (ISS)

STANDARD MATERIALS

Plate:
 316 SS
Bladder:
 EP
O-rings:
 EP
Pressure:
 100 psig
 stuffing box/seal
 chamber pressure
 115 psig
 bladder inflation



KEY
 A - Plate
 B - Bladder
 C - Stem O-Ring
 D - Equipment Mount Gasket



לשאלות

054-950-2000

רון שדאור

סיל הנדסה
חזקה באחזקה

