

## תיאור המוצר

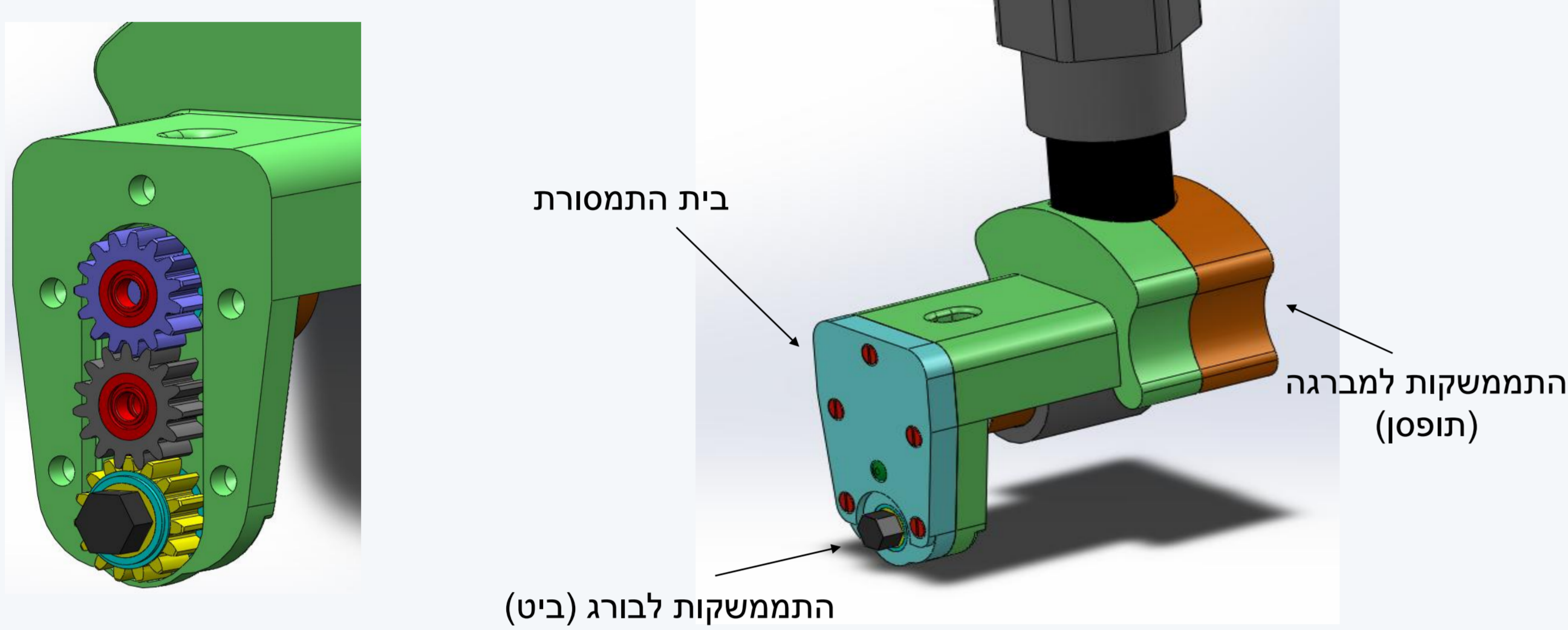
ה- Techni-Drive הינו מתקן שמעביר מומנט סיבוב באמצעות תמסורת גלגלי שיניים. המומנט מועבר מהמברגה הפניאומטית אל בורג האלן שאותו יש להבריג. המתקן תוכנן ועוצב כך שיתאים לגיאומטריית הגומחה ויכול להיכנס לבורג. המתקן בנוי מארבעה חלקים עיקריים:

**תופסן** - ממשק החיבור של המברגה הפניאומטית אל המתקן שלנו. תפקיד התופסן למנוע תנועה יחסית בין המברגה למתקן. בנוסף, עליו להחזיק את העומסים והמומנטים שמפעיל המשתמש ולדאוג שהחיבור יהיה מספיק חזק.

**מתאם** - מחבר בין יציאת המברגה הפניאומטית לגלגל המניע. למתאם גיאומטריה מיוחדת שמאפשרת העברה של תנועה סיבובית באופן יעיל ובטוח.

**תמסורת** - מורכבת מגלגלי שיניים ישרות והיא אחראית על העברת המומנט מהגלגל שמונע על ידי המברגה הפניאומטית, דרך הבטלן, אל הגיר. תפקידו של הבטלן הוא להאריך את המתקן ולדאוג שהגיר יסתובב עם כיוון הסיבוב של המברגה.

**ביט** - נכנס לבורג האלן ובעל יכולת שליפה מהמתקן.



## תקציר

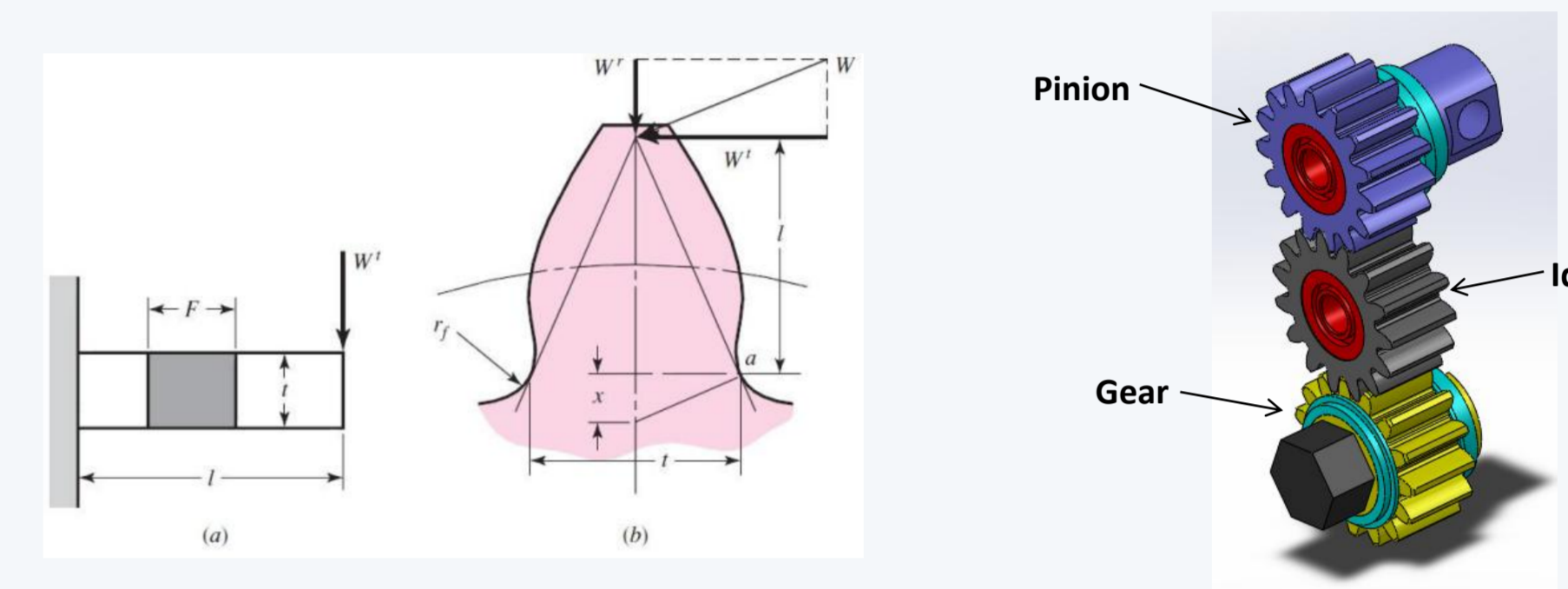
טיל מסווג של חברת "רפאל" מורכב מכמה זרים המחוברים זה לזה באמצעות ברגי אלן. ברגים אלו שקועים בגומחות. נדרש להדק את הברגים במומנט הידוק גבוה של 11Nm.

הנגישות לגומחה באמצעות מברגה אוטומטית מוגבלת עקב גיאומטריית הגומחה. פעולת המברגה כיום נעשית באופן ידני בעזרת מפתח ראצ'ט. הברגת הברגים ושחרורם נעשים בתדירות גבוהה, לפיכך המברגה הידנית מאטה את קצב העבודה באופן ניכר.

נדרש מאיתנו לתכנן מוצר שיוכל להיכנס לגומחה ולבצע את פעולת המברגה באופן אוטומטי.

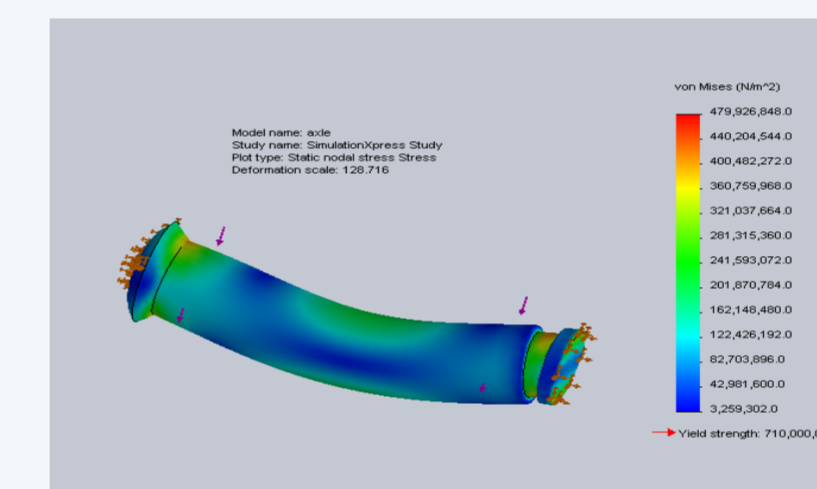
## רקע תיאורטי

תמסורת ה- Techni-Drive מורכבת משלושה גלגלי שיניים. חלק מגלגלי השיניים ממוסבים על גל גלגלי השיניים חושבו לסכנה של כשל בכפיפה ובמגע.

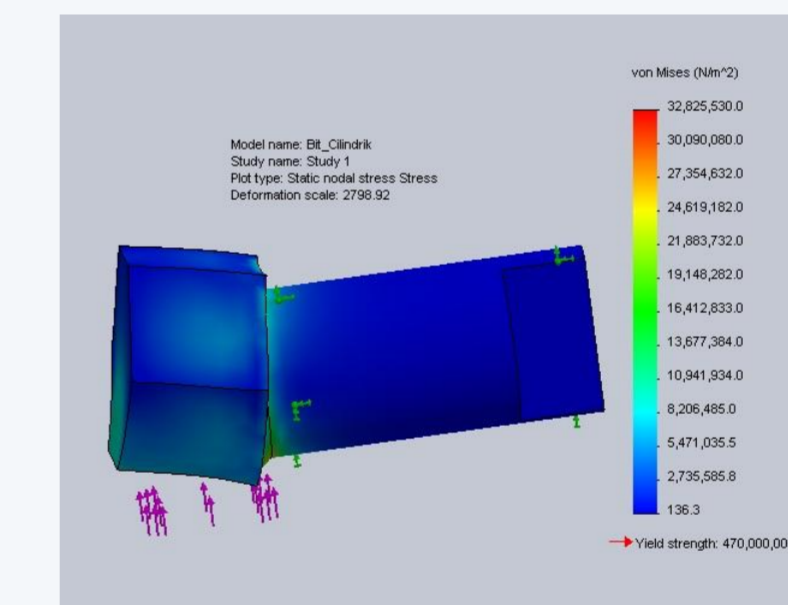


➤ המסבים והגלים חושבו לעמידה בהעמסה מחזורית.

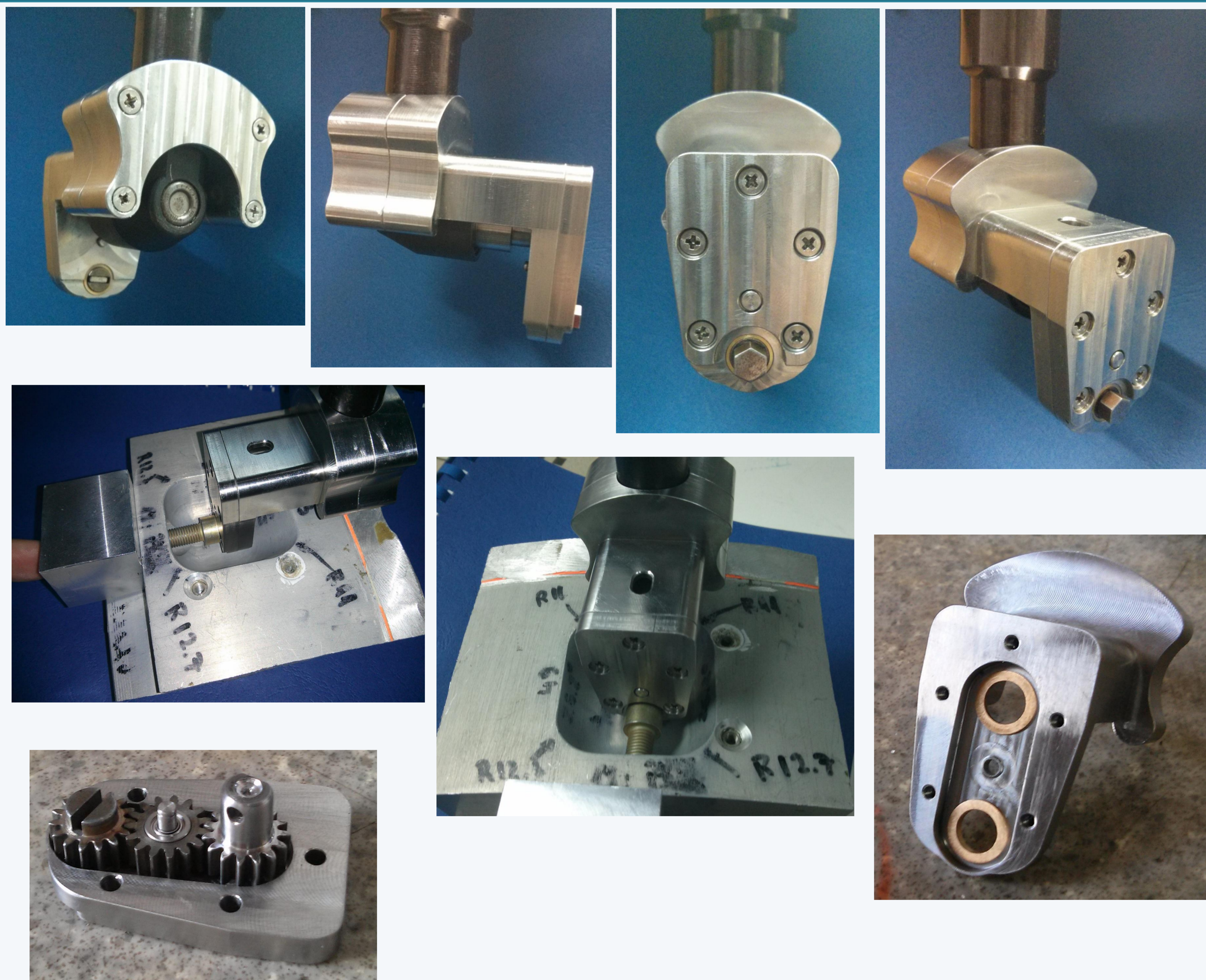
מצב המאמצים בגל עליו ממוסב הבטלן:



➤ הביט חושב למאמץ פיתול וכפיפה.



## אב הטיפוס



## דרישות הלקוח

### פונקציות וביצועים

- מומנט הידוק הסופי של הבורג צריך להיות לפחות 100 lb-inch.
- על המתקן להיות מסוגל לשחרר את הבורג מהקדח במלואו מבלי ליצור מגע עם דפנות הגומחה.
- המתקן יותאם לעבודה עם בורג אלן 5/16" באורך 1".
- סגירת הבורג או פתיחתו יארכו חצי דקה לכל היותר.
- על המתקן להיות פניאומטי מסיבות בטיחותיות.
- על המתקן להיות עמיד בפגיעות והלמים.
- ממשק החיבור לבורג (ה-BIT) צריך להיות נשלף.
- המתקן צריך להיות מתוכנן לעמידה בעבודה רצופה של שעתיים ביום, חמישה ימים בשבוע.
- על המתקן להיות בעל יכולת פירוק והרכבה מחדש.



## סיכום

- עלות הפרויקט הסתכמה בכ-7500 ש"ח.
- הצוות ניצל כ-75% מהתקציב שהוקצב למטרת הפרויקט.
- הפרויקט היווה טבילת מים ראשונה בתכן מעשי עבור חברי הצוות ובעקבותיו נלמדו עקרונות הנדסיים חשובים והופקו לקחים רבים לעתיד המקצועי של כל אחד מהחברים.

## תודות

ברצוננו להודות לכל מי שסייע לנו והשקיע מזמנו במהלך הפרויקט:

מר איל ברקוביץ'	פרופ' ראובן כץ	מר כפיר כהן
מר הראל שי	ד"ר חגי במברגר	מר מיכאל ח'ורי
פרופ' מורל גרופר	גב' לאה שטרן	

## האתגרים

- במהלך תכנון המוצר נתקלנו באתגרים וקשיים רבים:
- אילוצים לממדים קטנים עקב גיאומטריית הגומחה.
- קשיים בייצור ועמידה בטולרנסים עקב הדיוק הגבוהה שנדרש.
- עומסים גבוהים שהתמסורת צריכה להעביר.
- נדרשו מספר עדכוני תכן עקב מגבלות התקציב ואפשרויות הייצור.