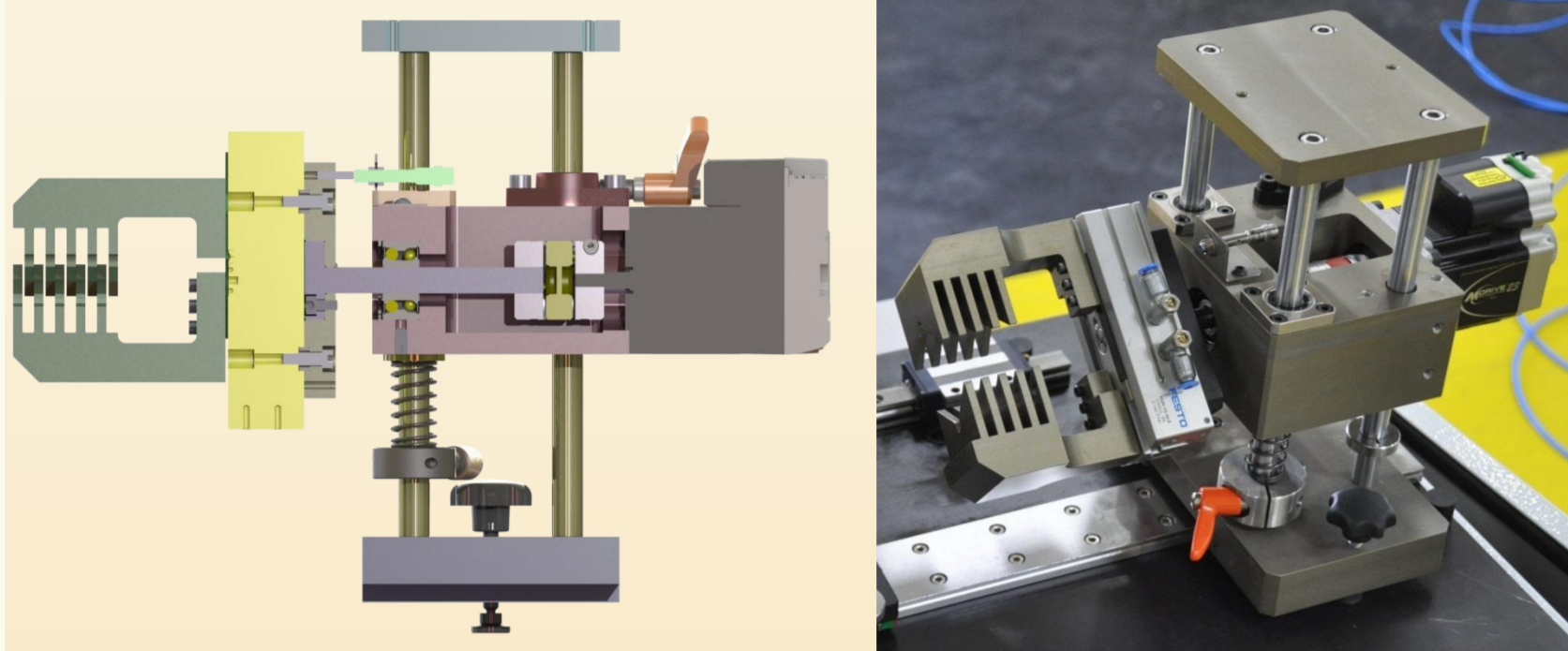


תיאור המוצר

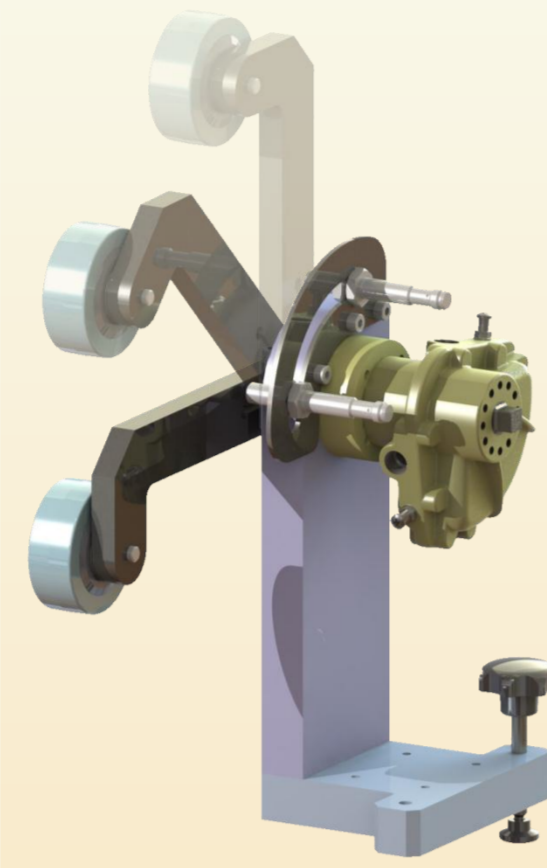
אחיזה וסיבוב

מנגנון האחיזה בגלם המקדח מבוסס על גריפר פניאומטי. בעת סגירת הגריפר על גלם המקדח, "צף" המכלול כולו, וגובהו מתקבע לפי גובה הגלם. "ציפה" זו מתאפשרת על ידי זוג מיסבים לינאריים (Bushings) וזוג קפיצים, המאפשרים תנועה חלקה על גבי מוטות הובלה. הגריפר וגלם המקדח מסובבים על ידי מנוע צעד Micro-Step, להגדלת הדיוק.



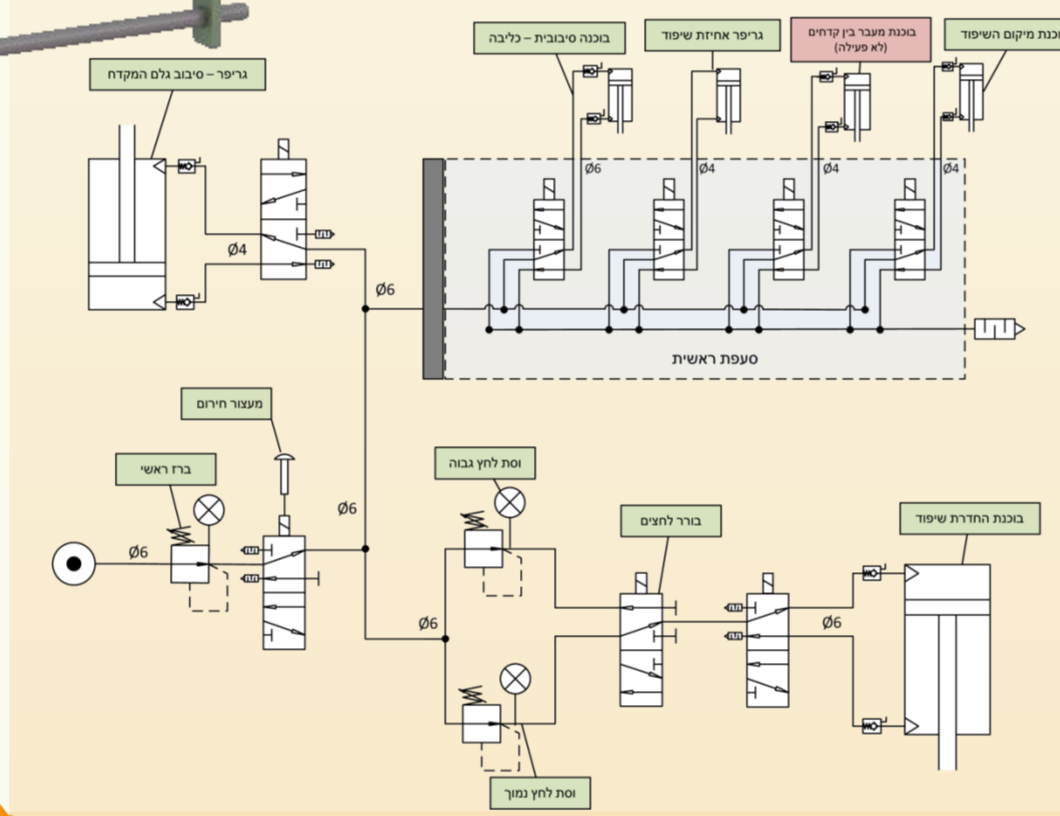
כליבה פניאומטית

מפעיל פניאומטי סיבובי מצמיד גלגל גומי לגלם המקדח ולוחץ אותו כנגד הגלגלות. מנגנון הכליבה מאפשר את סיבוב גלם המקדח סביב צירו תוך כדי דפינתו. מיקומו של המפעיל מבוקר על ידי שני חיישני קירבה אינדוקטיביים.



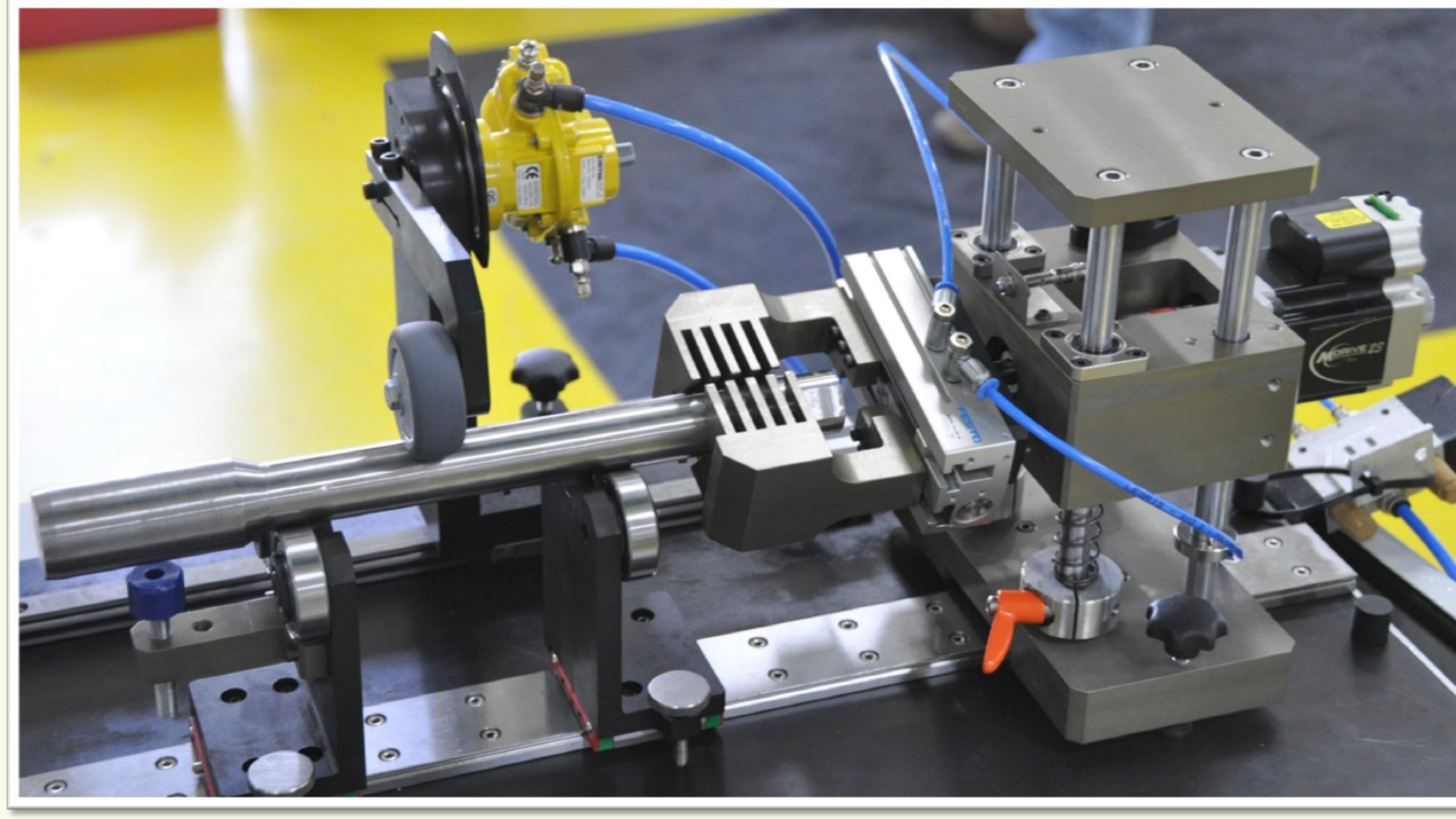
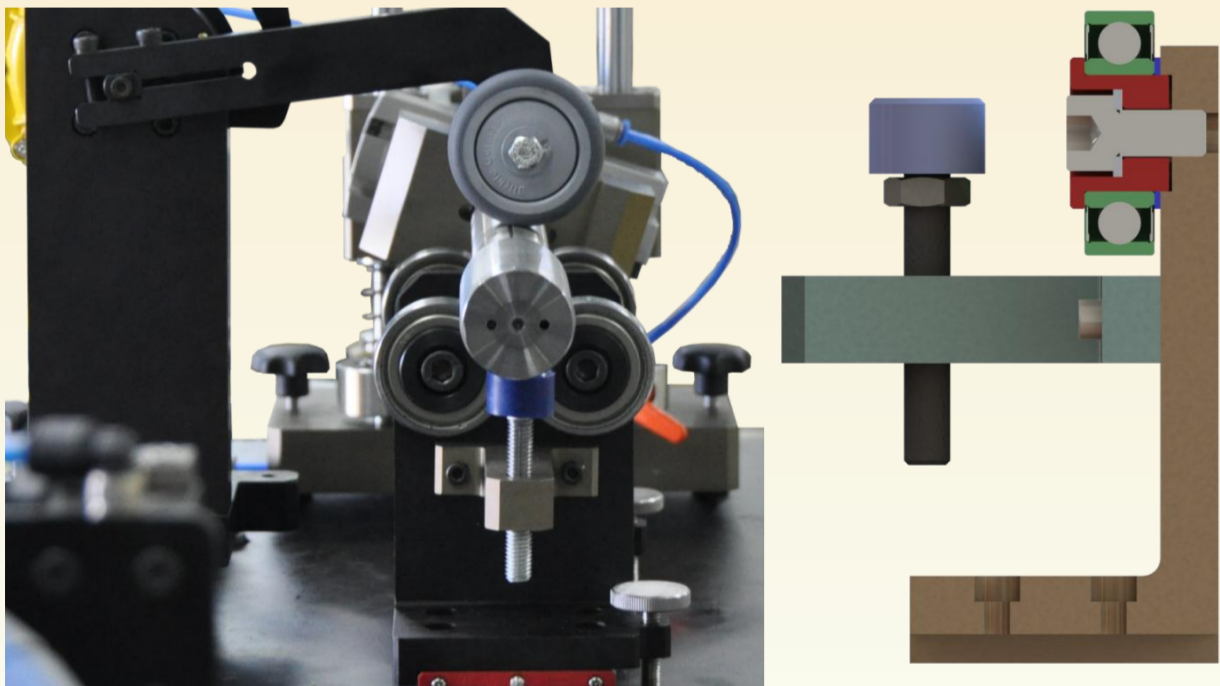
פניאומטיקה

עידון החדרת השיפוד לקדח יבוצע על ידי ויסות הלחץ בבוכנה. בתחילת התנועה - לחץ גבוה ותנועה מהירה. בהמשך, מעבר ללחץ נמוך בהוראת חיישן, על מנת לקבל תנועה איטית ועדינה יותר.



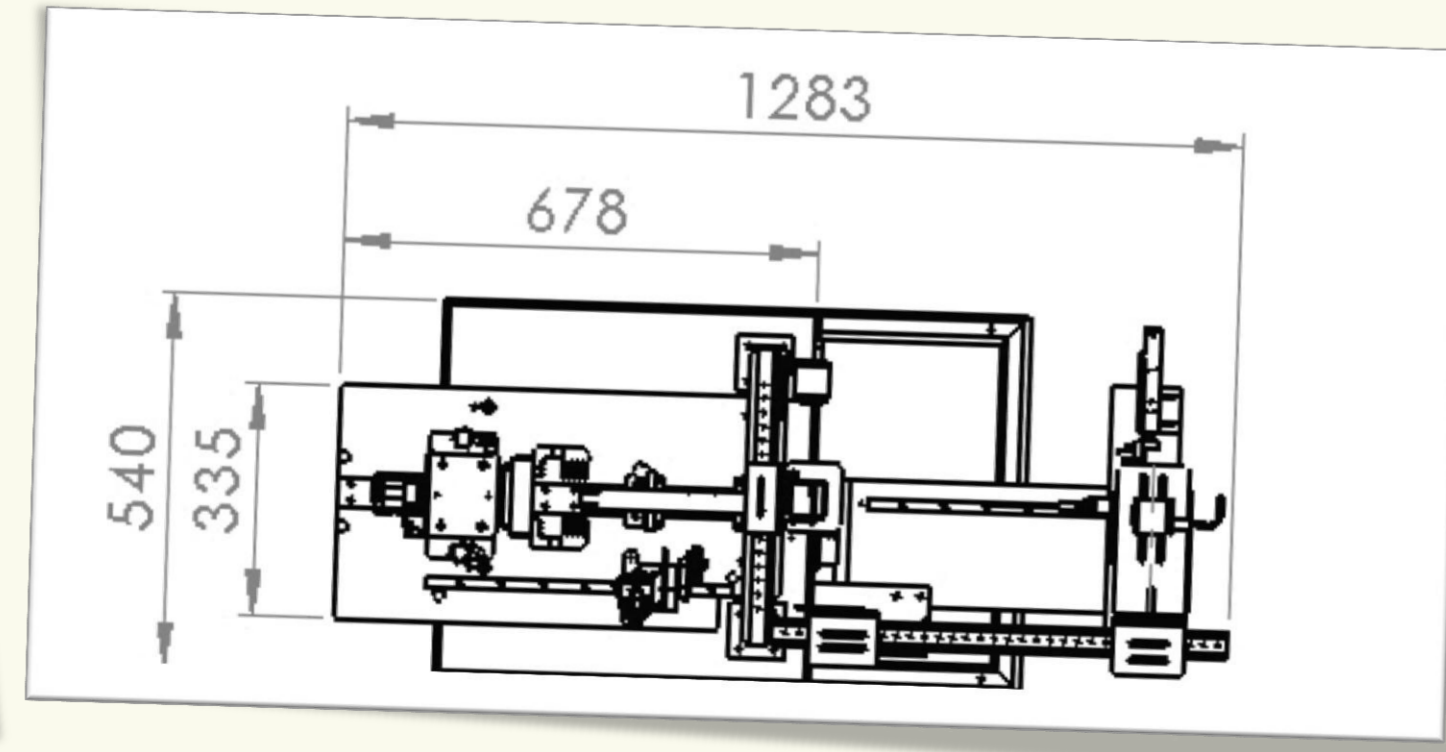
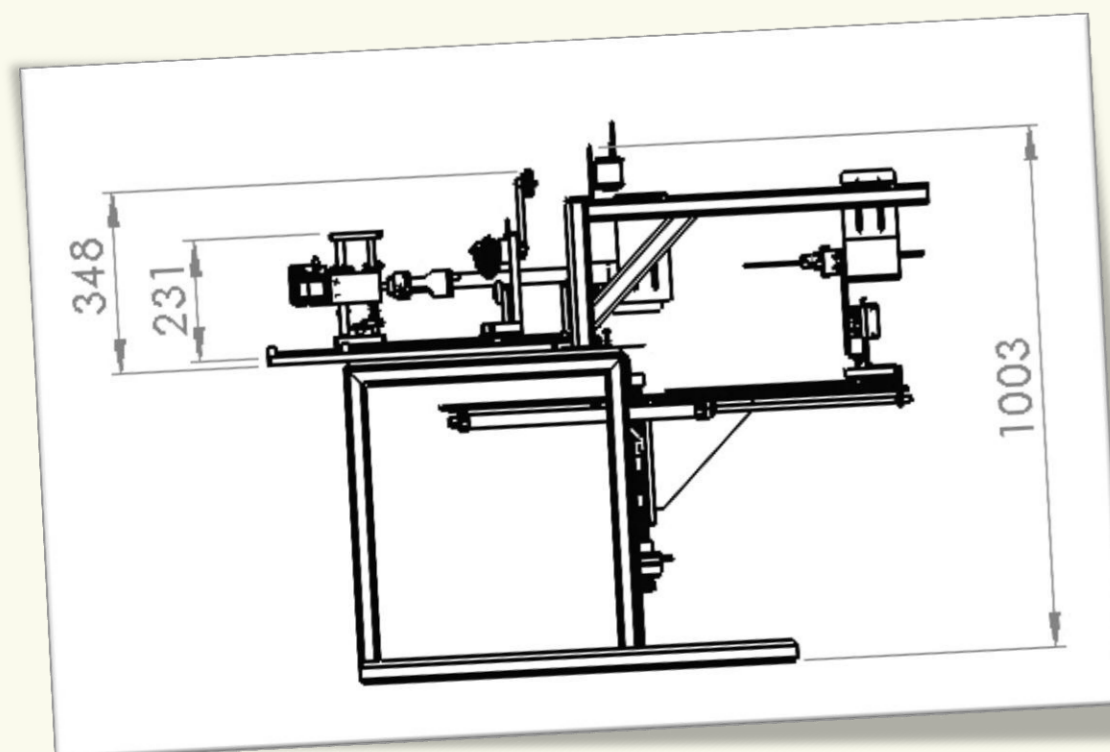
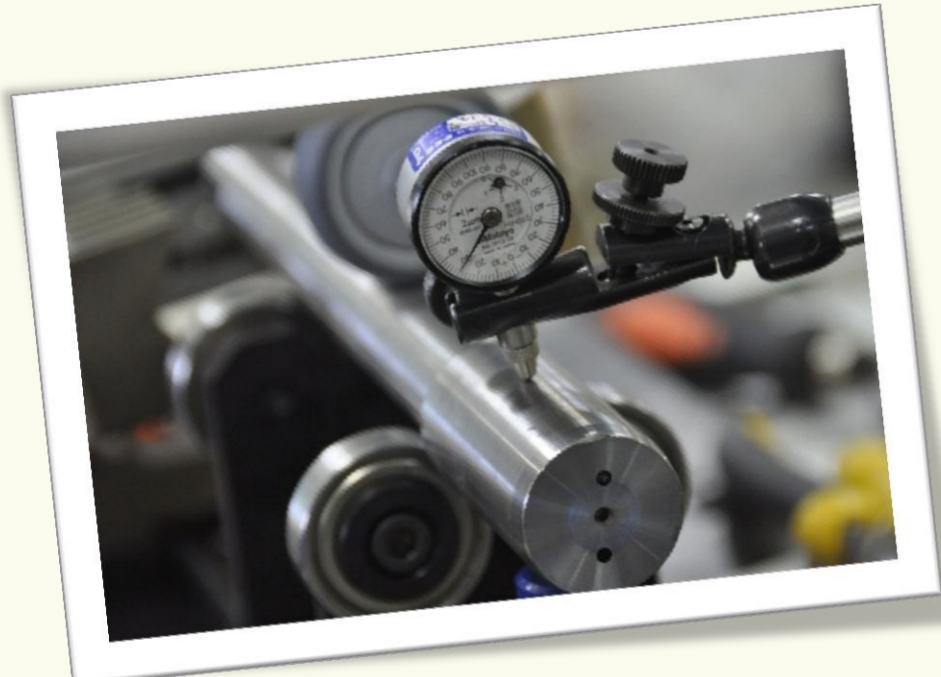
גלגלות

בחירת המימדים של מיסבי הגלגלות נעשתה כך שתאים לכל תחום הקטרים של גלמי המקדחים. הגלגלות מאפשרות מיקום מדויק של גלם המקדח והתנגדות נמוכה מאוד לסיבוב.



תוצאות הבדיקות והניסויים

- אומתה התאמה למגוון גלמי מקדחים בקטרים ובאורכים שונים
- זמן כיוון המתקן והתאמתו לסוג גלם מקדח שונה, קצר מ-5 דקות
- זמן פעולת המנגנון קצר מ-5 שניות
- מיקום הקדחים עומד בדרישת הדיוק
- על מנת לעמוד בדרישה זו, בעת הרכבת המתקן יש לבצע כיוון עדין
- תוספת משקל של 23 ק"ג למתקן המדידה הקיים
- מידות כלליות: בהתאם לדרישות לקוח, לא הייתה חריגה מממדי מתקן הפרויקט הקודם



תודות

מר דב יעקבסון - על המענה המקצועי לכל פניה ובכל זמן, האדיבות, הסבלנות וההשקעה בהצלחתנו ובהצלחת הפרויקט.
ד"ר חגי במברגר - על ההנחיה המעשירה, הלימוד והתובנות לאורך הקורס.
פרופ' ח' ראובן כץ - על תמיכה מאחורי הקלעים, שהביאתנו אל קידמת הבמה.
חברת ישקר: מר יובל בר-און, מר מאירי דביר, מר ולדי בזובסקי ומר עידן רוזנס - על הקדשת האמצעים, העזרה והתמיכה לאורך הפרויקט.

תקציר

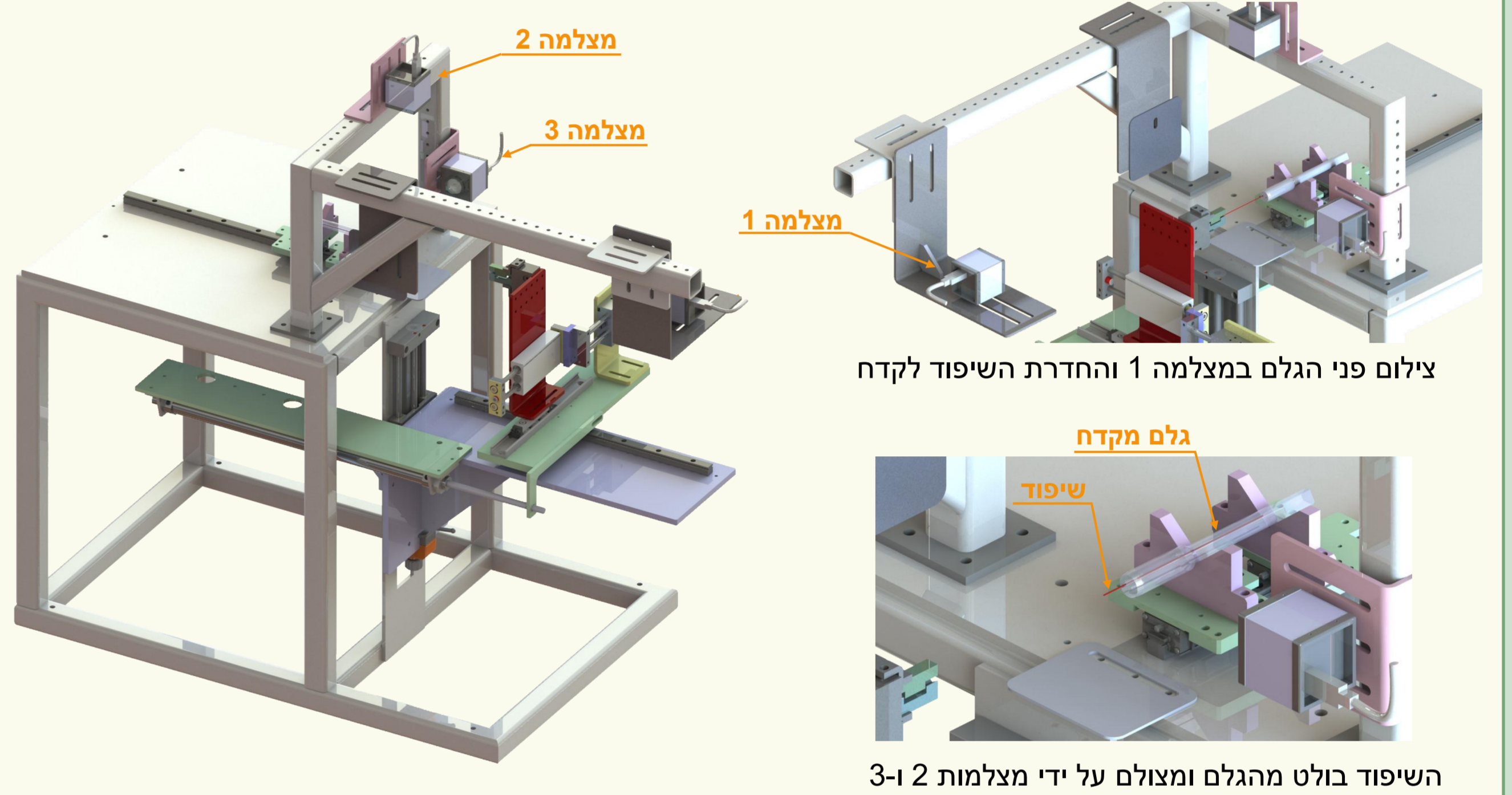
בישקר מיוצרים מקדחים בעלי שני קדחי קירור עמוקים, דרכם מוזרם נוזל קירור בזמן עבודת המקדח. במסגרת פרויקט קודם, החלה בנייתו של מתקן המאפשר מדידה של גיאומטריית קדחים אלו.

בפרויקט המשך זה, נדרש ליישם מנגנון המאפשר פעולה אוטומטית לחלוטין של מתקן המדידה, כחלק אינטגרלי מקו הייצור במפעל.

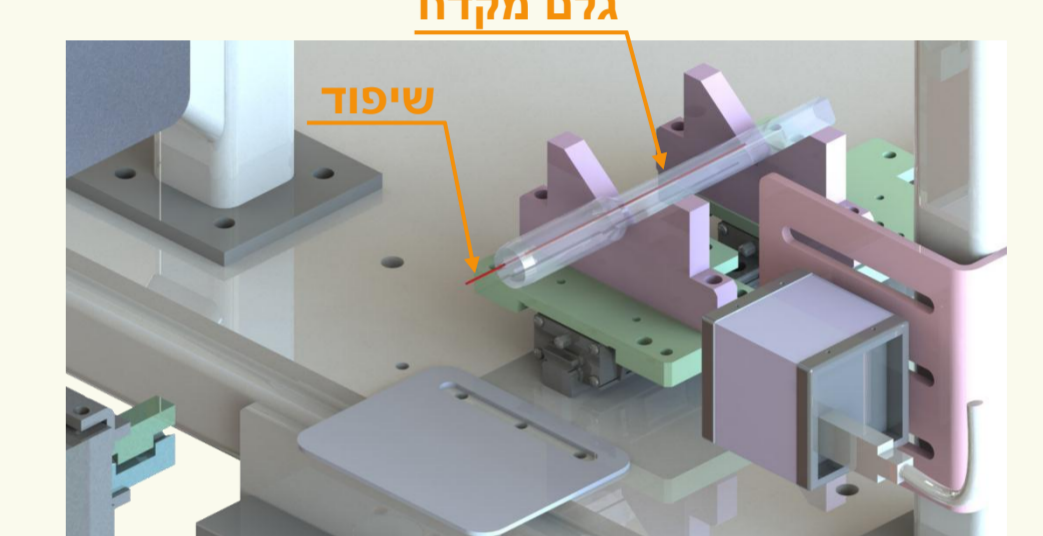
על פי דרישות הלקוח, על המנגנון לאפשר דפינה של גלם המקדח, תוך סיבובו לאוריינטציה הדרושה לצורך מדידה. על המנגנון לבצע את הפעולות באופן יעיל ואמין.

בתום תהליך התכן, יושמו בהצלחה מכלולי סיבוב ואחיזה, אשר הורכבו על מתקן המדידה. מכלולים אלו מאפשרים הזנה אוטומטית ומדידה של מגוון גלמי מקדחים בגדלים שונים.

רקע - הפרויקט הקודם



צילום פני הגלם במצלמה 1 והחדרת השיפוד לקדח



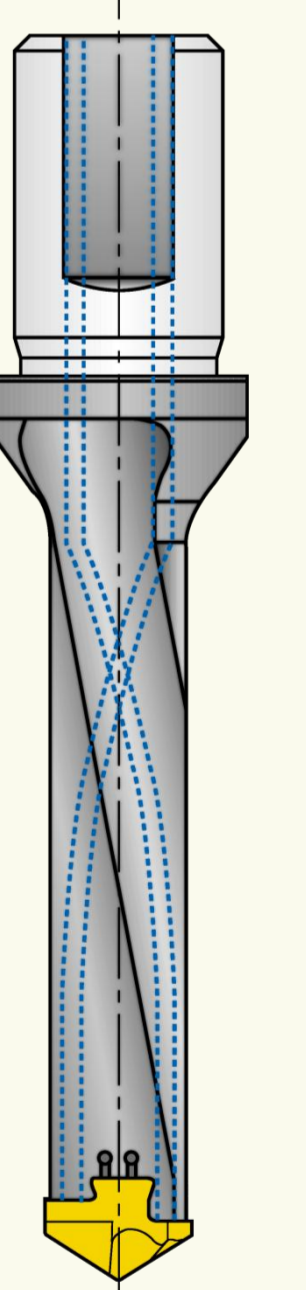
השיפוד בולט מהגלם ומצולם על ידי מצלמות 2 ו-3

עיקרון פעולת המדידה:

- צילום (במצלמה 1) ועיבוד תמונה של פני המקדח למדידת קוטר הקדחים ומיקומם.
- החדרת מוט מתק"ש (שיפוד) לקדח, וצילום ממבט על וממבט צד (מצלמות 2 ו-3) של חלק השיפוד שנשאר מחוץ לקדח. באמצעות עיבוד התמונות מחושבת גיאומטריית הקדח וניתן לאתר סטיות מקבילות של הקדחים ביחס לציר המקדח.

דרישות הפרויקט

- הקניית יכולת אוטומטית של סיבוב גלם המקדח לזווית רצויה
- תכנון מכלול אוטומטי אשר ידפון את גלם המקדח לכל אורך תהליך המדידה
- שיפור ועידון התנועה של מנגנון החדרת השיפוד לקדח הנמדד
- זמן פעולה של עד 5 שניות (לסיבוב גלם המקדח ולדפינתו)
- התממשקות לזרוע הרובוטית המזינה גלמי מקדחים למתקן המדידה
- התממשקות למתקן הפרויקט הקודם, תוך שינוי מינימלי של התכן
- דיוק ב- True position של מיקום הקדח במרחב, עד ± 0.2 [mm]
- התאמה למגוון גלמי מקדחים:
 - קטרים: $12 \div 60$ [mm]
 - אורך: $180 \div 450$ [mm]
 - משקל: $200 \div 7000$ [gram]
- תקציב הפרויקט: \$10,000



אתגרים ופתרונות

- אלמנט אחיזה "צף" - אינו מהווה אילוץ
- התאמת סדר פעולות במערכת הבקרה

- התאמה למגוון קטרי גלמי מקדחים
- תפסניות אחיזה משתלבות
- אפשרות כיוון גובה אלמנט האחיזה
- גיאומטריות גלגלות מותאמת

אחיזה כפולה בגלם למתקן המדידה

"One Fits All" - אין צורך בהחלפת רכיבים עבור גלמי מקדח שונים

תכן אשר לא מחייב כיוון מדויק

כיוון מהיר לגודל גלם מקדח