

# PLASTICTIME

מגזין פלסטיקה, פולימרים ואריזה | גיליון 43 | נובמבר-דצמבר 2024

12

חידושים  
בהדפסת  
תלת ממד

8

אתגרים במעבר  
לרכבים חשמליים

22

חידושים  
מה-Fakuma 2024

32

יכולות AI חדשות  
בגרסת GibbsCAM 2025

46

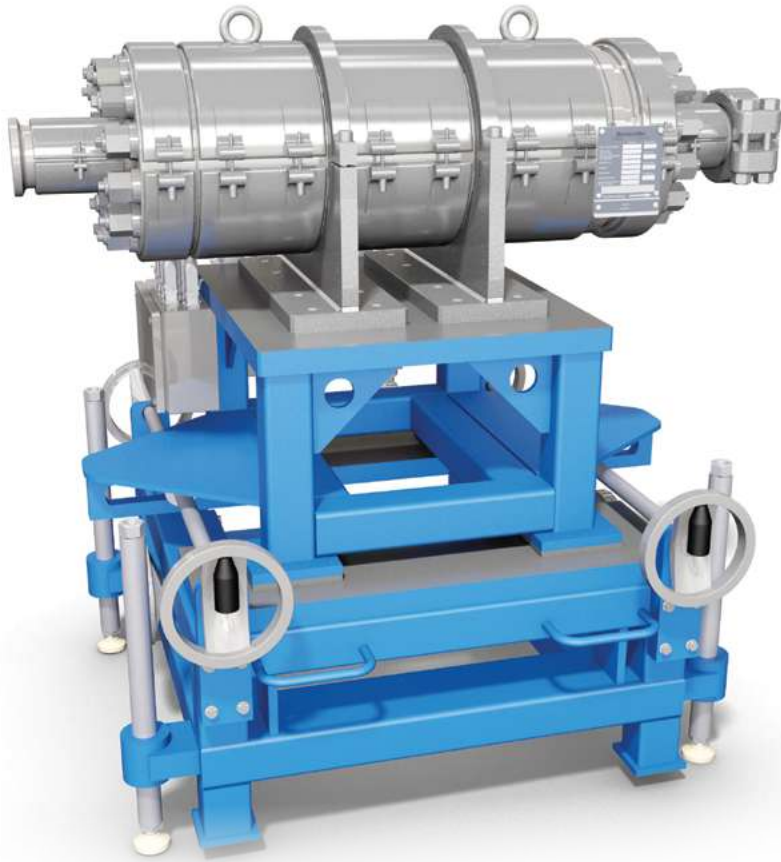
EuroPlast במצרים  
מתרחבת לדסיקנטים, לבנים ושחורים

50

פתרונות חדשים מתוסף לשיפור PET

65

שילוב יכולות AI בעולמות האריזה



# מסנני היתך מעולים תוצרת גרמניה



- לניקוי גלים ולכלוכים בקו
- מתאימים לחומרים בתלויים וממוחזרים
- שטח סינון גדול במיוחד
- התאמה ללחצים וטמפרטורות גבוהות
- אורך חיים גבוה במיוחד ותחזוקה מועטה
- איכות חלקים מעולה עם לחצי גזירה מינימאליים



**TechnoSeal Ltd**  
Advanced Sealing Solutions



אוף איזה חלק מסובד  
איך אני אמור לחלץ אותו מהתבנית?



אי שם במחלקת פיתוח,  
נשמעה צעקת תסכול:



מה הבעיה?!  
לחברת מפעיל  
יש פתרון  
בהדפסת  
תלת ממד

לא הבנת!  
רק הזרקת פלסטיק  
מתאימה לחלק שלי

**ברור שהבנתי!!**



כך נהנים מתבנית שמויצרת  
במהירות ומאפס דאגות לתהליך החליצה

להמשך הסיפור  
קראו את הכתבה בעמוד 12  
לפרטים מפעיל טלפון 9495\*



והחומר שממנו התבנית מודפסת  
נמס בקלות ובמהירות



באמצעות חומר מיוחד ומדפסת תלת ממד  
של NEXA 3D אנחנו מודפיסים  
במהירות ביעילות ובזול  
תבניות להזרקת פלסטיק

### המוציא לאור

פלסטיק טיים נ.א בע"מ

### עורכת

נעה אלבוחר

### עיצוב גרפי

אנה אבריאל

### השתתפו בגיליון זה

עפר שורק - סורפול, עמית קורן - פולירם, אריה קלו - לייזר מודלינג, הלן בואי - EuroPlas, עמרי מזר - תוסף, דניאל פלורנטל - פלורמא, רוני עדן ועומר אופיר - SU-PAD, אנדרס אידסס וערן קטן - מפעיל, איליה מרגוליס, בינה שוורץ, נעה אלבוחר

### הגהה

בינה שוורץ

### תמונת שער

אילוסטרציה - הדפסה תלת ממדית של רכב חשמלי

### לפניות ותגובות ניתן לפנות למערכת

כתובת: קיבוץ הזרוע, ת.ד. 15, מיקוד: 3658100

טלפון: 052-399-0860

אימייל: [noa@plastictime.co.il](mailto:noa@plastictime.co.il)

אתר אינטרנט: [www.plastictime.co.il](http://www.plastictime.co.il)

• אין המערכת אחראית על תוכן המודעות, הכתובת והמאמרים המתקבלים לפרסום מגופים, חברות שונות או יועצים. בנוסף, אין המערכת אחראית לתוכן מודעות וכתבות שעובדו ונערכו לפי חומר רקע שנשמר למערכת.

© כל הזכויות שמורות למוציא לאור. אין להעתיק, לשכפל או לעשות שימוש כלשהו בחומר המפורסם הן במהדורה הדיגיטלית והן במהדורה המודפסת, ללא אישור בכתב מהמוציא לאור.

## הצטרפות לקהילת PLASTICTime

ניתן להצטרף לרשימת התפוצה בלחיצה על הקישור או בסריקת הקוד באמצעות הטלפון הנייד.\*  
\*אם קיבלת כבר את המגזין ישירות מאיתנו, אתה כבר רשום! אין צורך להירשם שנית.

מאז הפסקת האש בגבול הצפון, רבים מאיתנו נושמים קצת יותר לרווחה. התקווה לחזרה ליישובים ולשגרה גדלה, וגם מפעלי הפלסטיק הרבים השוכנים לאורך הגבול חשים בה. הייצור אמנם לא עצר שם ולו לרגע - בגבורה ובנחישות מצאו המפעלים פתרונות יצירתיים להתמודדות עם ההמציאות המורכבת, אך כעת העובדים ומשפחותיהם יחזרו ליישובים, והמפעלים ימשיכו בעשייה המשמעותית שלהם בשקט יחסי.



אולם ההשלכות של התקופה האחרונה לא נעלמו, והן נוכחות גם בגיליון זה. אחת מהן היא סיקור תערוכת Fakuma האחרונה, שאנו מביאים לטובת אלו אשר נאלצו להיעדר ממנה השנה עקב ביטולי הטיסות. היבט נוסף מקבל ביטוי בכתבה על הפתרונות שמציעה חברת ש.חיאל לתעשייה. שגיא, מנכ"ל החברה, שכל את שני ילדיו, נועה וגדי, בפסטיבל נובה בשבעה באוקטובר. יהי זכרם ברוך.

במגזין זה הקדשנו גם תשומת לב נרחבת להתפתחויות בעולם ההדפסה בתלת ממד, ולא בכדי. שיפורים טכנולוגיים משמעותיים בשנים האחרונות מאפשרים לטכנולוגיה לסייע גם בייצור הסדרתי. תוכלו לקרוא כאן גם על חומר גלם חדש המאפשר הדפסת תבניות מתמוססות במים המשחררות אותן משיקולי החליצה. גם פולירם הישראלית מזהה את האטרקטיביות וההתפתחות בתחום ומשיקה חומרי גלם לטובת ייצור בטכנולוגיית FGF - צעד משמעותי נוסף לתעשייה הישראלית.

תחום טכנולוגי נוסף הזוכה להתייחסות במגזין הוא המעבר לרכבים חשמליים. בכתבתו של עפר שורק הוא מציין את האתגרים בתחום - מהתחרות בין סין לאירופה ועד איסור השימוש ב-PFAS, המהווים חומרים קריטיים לחלקים רבים ברכב, כמו סוללות ואטמים. איסור זה עשוי להאט את קצב המעבר לרכבים ירוקים, על אף הפוטנציאל הסביבתי הגלום בהם.

גם הבינה המלאכותית (AI) תופסת מקום מרכזי בגיליון הנוכחי, עם סקירה על שילוביה בתוכנת GibbsCAM 2025 ושימושה בעולמות האריזה - מפתוח ועיצוב ועד ייצור. את יכולות ה-AI תוכלו לראות גם בתמונת השער שלנו, שממחישה את החיבור בין חדשנות לעיצוב עתידני.

אנו מזמינים אתכם לצלול פנימה לגיליון ולהינות מתעשייה שמתחדשת ללא הפסקה.

ונסיים באיחול: עם הרגיעה בצפון, אנו מקווים שגם בגבול הדרומי נזכה לשקט, להסדרה ולחזרתם של החטופים בשלום ובמהרה.

וקריאה מהנה,  
נעה אלבוחר



50

תוסף מקדמת שימוש ב-rPET



62

שיטות לחיבור חלקי פלסטיק



58

ניקוי למסנני האוויר



52

AF חדש מכפרית



56

ארון הגנה וקירור Spectro-7



65

AI בעולמות האריזה

**פלסטיק כו**  
**האוחזית שלנו!**

תכנון ויצור מוצרי פלסטיק מדויקים בהזרקה

תכניות \* הרכבות

**Rosenshine**  
Plastic Industries

מוזמנים לעקוב אחרינו בלינקדאין

[sales@tplastic.co.il](mailto:sales@tplastic.co.il)  
03-559-3004

## תוכן עניינים

8 | אתגרים במעבר לרכבים חשמליים / עפר שורק

10 | כנסים תערוכות וימי עיון

סוכני העולם התאחדו - Labtech בכנס סוכנים מיוחד עם נציגות מישראל

12 | הממד השלישי

איך אפשר להזריק בקלות חלקים עם חללים פנימיים ו-Undercuts?

13 | הממד השלישי

פולירם מרחיבה פעילות ומספקת סל מוצרים להדפסות FGF

16 | הממד השלישי

מדפיסים מחדש את כללי המשחק - From Rapid Prototype to Rapid Production

20 | הממד השלישי

ממעוף הציפור: פתרונות הדפסת תלת-הממד של Stratasys לתעשייה הביטחונית והאווירית

22 | חדשות מהתעשייה, חלק 1: Fakuma 2024

32 | תוכנה וסימולציה

יכולות AI חדשות בגרסת GibbsCAM 2025

36 | חדשות מהתעשייה, חלק 2: מיכון

44 | חדשות מהתעשייה, חלק 3: חומרי גלם ותוספים

54 | חדשות מהתעשייה, חלק 4: ציוד נלווה

62 | כנסים תערוכות וימי עיון

עושים סדר במגוון השיטות לחיבור חלקי פלסטיק

65 | כנסים תערוכות וימי עיון

מכון האריזה ביום עיון על שילוב יכולות AI בפיתוח, עיצוב וייצור אריזות

24

ENGEL e-mac  
500 ton

28

הצב הכי "ירוק"  
בשכונה

36

HAITIAN דור 5  
ליעילות

30

COLLIN  
ב-Fakuma 2024

32

GibbsCAM-ב AI  
החדשה 2025

42

TOYO בסדרת Si-7  
החדשה

44

איך מרחיקים מזיקים  
מהפלסטיק?

46

Europlas  
מתרחבת במצרים

48

ביופולימר לאקסטרוזיה  
ותרמופורמינג

40

דור 6 של  
YIZUMI

**דרושים בפלסל**



**משרה 1: מבקר/ת איכות**  
 תיאור: ביצוע ביקורת בקבלה, ביקורת בתהליך וביקורת סופית. עבודה בשלוש משמרות.  
 דרישות: ניסיון של 3 שנים בכלי מדידה (קליבר, מיקרומטר, מד גובה), ניסיון בתחום הפלסטיקה – יתרון, יכולת הגעה עצמאית.  
**משרה 2: טכנאי/ת למחלקת אחזקה**  
 תיאור: תחזוקת שבר ומונעת במכונות ייצור.  
 דרישות: ניסיון בטיפול בתקלות טכנאי/ת מכונות. תעודת טכנאי/ת או הנדסאי/ת מכונות, ניסיון ממפעל פלסטיק – יתרון.  
 מיקום: כרמיאל  
 שליחת קו"ח: n@dafnap@plasel.com



**דרושים בפולירם**

**משרה 1: עובד/ת מעבדה**  
 תיאור: הפעלת מכשירי מדידה, ביקורת סופית, ביצוע בדיקות בקרה בתהליך הייצור, טיפול באי התאמות פנימיות, עבודה בשלוש משמרות.  
 דרישות: ניסיון בבקרת איכות בתחום הפלסטיק – יתרון, ידע ביישומי מחשב, יחסי אנוש מעולים.  
**משרה 2: מהנדס/ת איכות**  
 תיאור: אישור חומרים חליפיים, חקר כשל ותלונות לקוח, הובלת פרויקטים מיוחדים, תמיכה מקצועית למעבדה.  
 דרישות: מהנדס/ת איכות עם 2-5 שנות ניסיון, אנגלית ברמה גבוהה, היכרות עם מתודולוגיות כמו 6 Sigma, Ishikawa, FMEA, ניסיון בתעשיית הפלסטיק – יתרון משמעותי.  
**משרה 3: מהנדס/ת תהליך**  
 תיאור: תמיכה ומתן מענה שוטף לייצור, אחריות על פקודות העבודה, הדרכה והטמעה של נהלי עבודה. העברה מפיתוח לייצור, הובלת פרויקטים הנדסיים בדגש על תכנון, ביצוע וסיכום ניסויים וחקר כשל.  
 דרישות: תואר בהנדסת פלסטיקה/חומרים/מכונות עם שנתיים ניסיון. ידע באקסטרוזיה, הזרקה ותוכנות סימולציית זרימה (Moldex/Moldflow) – יתרון.  
 מיקום: רם-און  
 שליחת קו"ח: liatco@polyram-group.com



**מפעיל/ת מכונת אקסטרוזיה ב-MCP**

תיאור: הפעלת קווי ייצור כולל עיטוף גלילים, הכנתם להמשך ייצור, ביצוע סט-אפ למכונות, ותחזוקה שוטפת במחלקה.  
 דרישות: ידע וניסיון טכני, רישיון מלגזה, 3 שנות ניסיון בתפקיד דומה, עבודה במשמרות כולל שבתות. היכרות עם תעשיית הפלסטיק – יתרון.  
 מיקום: קיבוץ המעפיל  
 שליחת קו"ח: efrat.sagmon@mcp.co.il



**מחסנאי/ת לרוזנשין פלסט**

תיאור: הכנת הזמנות למשלוח, אחריות על מחסני החברה, איתור חומרי גלם לרצפת הייצור, והזנת חומרי אריזה למחסן ולרצפת הייצור.  
 דרישות: ידע במיחשוב המחסן – יתרון. ניסיון במערכת פריוריטי – יתרון משמעותי.  
 מיקום: חולון  
 שליחת קו"ח: HR@tplastic.co.il



**עוזר/ת לסמנכ"ל מערכות מידע במובילק**

תיאור: ניתוח מערכות מידע וניהול תהליכים, פיקוח על התקדמות פרויקטים, ניתוח ושיפור יעילות ייצור ופריון. ניהול ותחזוקת מערכת LEADER EMS-OPEX, טיפול בתקלות במערכות מידע ו-ERP, תחזוקה ושיפור תהליכים.  
 דרישות: ניסיון ותואר בתעשייה וניהול, ידע באקסל, ובמערכות מידע BI, ERP, EMS.  
 מיקום: נתבות  
 שליחת קו"ח: info@mobilak.co.il



**דרושים ברבל**

**משרה 1: חשמלאי/ת מחלקת אחזקה**  
 תיאור: טיפול בתקלות חשמליות ומכניות, התקנת ושיפור ציוד, טיפולי אחזקה שוטפת למכונות, ביצוע סט-אפ לרובוטים.  
 דרישות: רישיון חשמלאי מוסמך, ניסיון בתעשייה, ידע בסיסי במערכות הידראוליות ופנאומטיות. קריאת שרטוטים, שליטה באנגלית טכנית ויישומי מחשב. עבודה במשמרות במידת הצורך.  
**משרה 2: מודד/ת לבקרת איכות**  
 תיאור: מדידות מוצרים בתהליך וביצוע דו"חות, בקרה ויזואלית בקבלה, בתהליך, וסופית, אישורי סט-אפ, הפצת דו"חות אי התאמה. עבודה במשמרות של 12 שעות כולל סופי שבוע וחגים.  
 דרישות: ניסיון בתפקיד דומה בתעשייה. ידע בקריאת שרטוטים ובמכשירי מדידה (קליבר, מיקרומטר). הכרת מחשב בסיסית (Office).  
**משרה 3: טכנאי/ת הזרקה – סט אפ**  
 תיאור: התקנת תבניות וביצוע סט-אפ, עבודה שוטפת על מכונות הזרקה וציוד היקפי.  
 דרישות: רקע טכני. ניסיון בתפקיד דומה בתעשייה – יתרון. יציבות תעסוקתית, יכולת לעבודה פיזית, עברית ואנגלית.  
 מיקום: רביבים  
 שליחת קו"ח: yulias@raviv.com

**דרושים בריון**



**משרה 1: חשמלאי/ת ראשי/ת**  
 תיאור: פתרון תקלות חשמל ובקרה במכונות ייצור, עבודה עם מערכות מבוקרות, קריאת שרטוטי חשמל.  
 דרישות: רישיון חשמלאי מוסמך, ניסיון במפעל תעשייתי, אנגלית ברמה גבוהה, נכונות לשעות נוספות.  
**משרה 2: מכונאי/ת אחזקה**  
 תיאור: תחזוקה שוטפת ושבר במכונות הזרקה, הכנסת מכונות חדשות, עבודות אחזקה כלליות.  
 דרישות: הנדסאי/ת מכונות או מכטרוניקה, ניסיון במפעל תעשייתי, אנגלית טכנית ברמה טובה, ידע במערכות הידראוליות ופנאומטיות, יכולת קריאת שרטוטים, היכרות עם טכנולוגיית הזרקה פלסטיק – יתרון.  
 מיקום: קיבוץ כברי  
 שליחת קו"ח: hr@rion.com



**דרושים בכפרית**

**משרה 1: איש/ת מכירות (170597)**  
 תיאור: עמידה בעידי המכירה והרווחיות, ניהול תהליכי מכירה – מתמחור ועד אספקה, שימור לקוחות קיימים וטיוב הפעילות, גיוס לקוחות חדשים, ביקורי לקוחות, תקשורת ושירות שוטף.  
 דרישות: ניסיון מסחרי ו/או רקע טכני בתחום הפלסטיק. תואר ראשון בפלסטיקה/כימיה, מנהל עסקים/התמחות בשיווק, ניסיון בעבודה בחו"ל – יתרון. יכולות מכירה והעברת מסרים בעולמות B2B, ייצוגיות ושירותיות, עבודה בצוות ועבודה עצמאית בשטח, עבודה בסביבה ממוחשבת ומערכות CRM. אנגלית טובה.  
**משרה 2: טכנולוג/ית (169703)**  
 תיאור: הובלת פרויקטי פיתוח, כתיבת דו"חות ומצגות טכניות למוצרים. מתן מענה בפיתוח מוצרים חדשים, הנדסת מוצר. ליווי, שירות ותמיכה טכנית ללקוחות. איתור ואפיון חומרי גלם, בדיקות מעבדה. עבודה עם גורמי חוץ – יועצים, חוקרים. מענה פנימי לדרישות בקווי הייצור.  
 דרישות: תואר שני / שלישי בהנדסה כימית/כימיה או חומרים/פולימרים ופלסטיקה. ניסיון בתעשיית הפלסטיק או ידע מקצועי בפולימרים/פלסטיקה/תוספים. ניסיון ממפעל תעשייתי יצרני – יתרון. ואנגלית ברמה גבוהה. עבודה עצמאית והובלת תהליכים לצד עבודת צוות.  
 מיקום: קיבוץ כפר עזה  
 שליחת קו"ח: TopmatchParserLR513854@top-match.net (לציין מספר משרה)



**למכירה מכונות הזרקה יד שניה**

יצרן	שנת ייצור	כוח נעילה	קוטר בורג
Arburg	1994	50	25
Demag	1997	35	22
Arburg	2000	15	15
Arburg	1999	25	18

**כל המכונות מחוברות לתשתיות וניתן להפעיל אותן לבדיקה!**  
 למידע נוסף:  
 חגי אדר, 052-544-4122, hagaiad@arad.co.il

# Precision. Power. Productivity.

Sumitomo (SHI) Demag proud to present

Our fastest, most energy efficient, sustainable, data driven integrated machines. We continuing our staunch focus on delivering “Precision. Power. Productivity.” to plastic moulders globally.



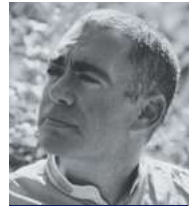
**PRECISION.  
POWER.  
PRODUCTIVITY.**



אלון נוה  
alon@molotd.com  
09-742-1637

# כאילו שאין לתעשיית הרכב מספיק צרות - עכשיו רוצים לקחת לה גם את ה-PFAS!

**תעשיית הרכב עומדת בפני אתגרים לא מעטים במעבר לרכבים חשמליים. על כך נוספה עוד דאגה – איסור על שימוש בחומרי PFAS שמהווים מרכיב חשוב במערכות רבות ברכבים אלו**



עפר שורק

מאז שהומצא הרכב לפני כ-250 שנים, ההנעה השלטת ללא עוררין הייתה מנוע בעירה פנימי המבוסס על דלק או דיזל. אך בשנים האחרונות חל שינוי טכנולוגי

משמעותי הנובע משיקולי קיימות – מעבר לרכבים עם מנוע חשמלי. מאמץ נוסף נעשה על מנת לחסוך באנרגיה עם החלפת חלקי מתכת כבדים בחלקי פלסטיק קלים. למעשה, למעלה מ-12 פולימרים שונים נוסעים יחד איתכם כל יום. בכל נסיעה שלכם אתם משנעים כ-44 ק"ג של PP, 38 ק"ג פוליאוריתן מוקצף, 18.5 ק"ג של PA, 15 ק"ג של HDPE ו-14 ק"ג של PVC.

אולם לא הכול ורוד במעבר לרכבים חשמליים ירוקים. קיימים אתגרים רבים המקשים על תעשיית הרכב המסורתית באירופה וארה"ב לבצע מעבר זה. ביניהם ניתן למנות את האיסור על שימוש בחומרי PFAS, המשקל הגבוה של הרכב והסוללה החשמלית המגביל את טווחי הנסיעה, עלויות ייצור גבוהות, ותחרות חזקה ואגרסיבית מצד סין.

## אתגר 1: הגבלת השימוש ב-PFAS בתעשיית הרכב

פלואורופולימרים, חלק ממשפחת ה-PFAS, מהווים חלק קריטי (15%-20%) מהרכיבים הנדרשים למנועי בעירה פנימית: קווי וצינורות דלק, צינורות מגדשי טורבו וצינורות במערכות הידראוליות, אטמים טבעתיים (O-ring) במערכות צריכת והזרקת דלק, בדיאפרגמות, תושבות מנוע ועוד. הפלואורופולימרים חיוניים לעמידות של הרכיבים הללו בטמפרטורות גבוהות, ומסייעים במניעת דליפות ותקלות. במערכות בלמי ABS, הפלואורופולימרים מספקים יעילות בלמים טובה יותר ועוזרים בספיגת לחצים. ברכבים חשמליים יש להם תפקיד מכריע וללא התכונות הייחודיות שלהם לא ניתן לייצר את סוללות הליתיום.

מחירי הפלואורופולימרים בעולם הוכפלו בחמש השנים האחרונות והסיבה לכך נעוצה בביקוש האדיר שמייצרות סוללות הליתיום

לחומרים הללו. מגמה זו השתנתה בשנה האחרונה עם ירידה חדה של 15% במחירי ה-PTFE ו-17.5% במחירי הפלואורופולימרים האחרים. זאת עקב משבר עמוק בענף הרכב, ובפרט, האטה חריפה בכלכלה הסינית.

## אז ה-PFAS מועיל לקיימות או פוגע בסביבה?

רגולציה חדשה ששטפה את העולם עתידה לאסור על שימוש בחומרי ה-PFAS עקב זליגתם למקורות המים העולמיים בחמישים השנים האחרונות והסכנה הנשקפת מהם לסביבה ולאדם. הסוכנות להגנת הסביבה של ארה"ב (EPA) קבעה באוקטובר 2023

**לא הכול ורוד במעבר לרכבים חשמליים ירוקים. בין האתגרים ניתן למנות את האיסור על שימוש בחומרי PFAS, המשקל הגבוה של הרכב והסוללה החשמלית המגבילים את טווחי הנסיעה, עלויות ייצור גבוהות, ותחרות חזקה ואגרסיבית מצד סין.**

כי יצרניות ה-PFAS מתבקשות, החל מיולי 2025, להגיש לה את כל המידע הקשור להשפעות סביבתיות ובריאותיות אפשריות. מאידך, לפלואורופולימרים תפקיד משמעותי בפתרונות סביבתיים כדוגמת הרכבים החשמליים, אך לא רק. נעשה בהם שימוש בייצור משאבות חום, סוללות, פאנלים סולאריים וטורבינות רוח. טכנולוגיות אלו הכרחיות באסטרטגיית הירוקה של האיחוד האירופי. וכאן, בעצם, טמון הקונפליקט – מצד אחד חומרים אלו בעלי תפקיד משמעותי במעבר לרכבים חשמליים ולאנרגיה ירוקה, ומצד שני, השימוש בהם פוגע בסביבה.

## אתגר 2: ייצור הסוללה, מחירה וטווח הנסיעה

הסוללה היא הרכיב הגדול והיקר ביותר

במכונית החשמלית. זאת על אף שמחירן ירד בשיעור קרוב ל-90%, אך עדיין מהווה כמעט רבע ממחיר המכונית. הסוללות הנפוצות הן סוללות מצב מוצק וסוללות ליתיום-יון (בעלות תווך נוזלי). בשתיהן יש שימוש ב-PFAS, במיוחד ב-PVDF ו-PTFE שמהווים חומרי-קישור (Binders) בתוך החומר הפעיל, באלקטרוליטים מוצקים ואלקטרוליטים בפולימר ג'ל. למרות שסוללות מבוססות עופרת אינן משתמשות ב-PFAS בחומרים הפעילים, הן משתמשות בחומרים מבוססי PFAS לאטמים, שסתומים וממברנות.

לצד ההתמודדות עם איסור השימוש ב-PFAS בסוללות, קיים אתגר נוסף והוא הגדלת טווח הנסיעה באופן משמעותי ושיפור קצב הטעינה. סוללות מצב מוצק קלות יותר ומסייעות בכך.

## אתגר 3: עליית משקל הרכב המביא להגדלת השימוש בפלסטיק

משקל הרכב הממוצע הולך ועולה עם הזמן על אף השימוש בפלסטיק קל משקל וחומרים מרוכבים. זאת עקב הדרישה לרכבים גדולים כמו SUV מחד, ומאידך יש דרישה לתכונות מרובות מצד הלקוחות כמו חיישני בטיחות ומערכות מידע ובידור. בין השנים 2012 ל-2021, כמות הפלסטיק הממוצעת ברכב שנמכר בארצות הברית גדלה ב-16%, ל-186 ק"ג. משקל זה מהווה פחות מ-10% ממשקל הרכב, אולם מבחינת נפח - הרכיבים הפלסטיים מהווים כ-50%.

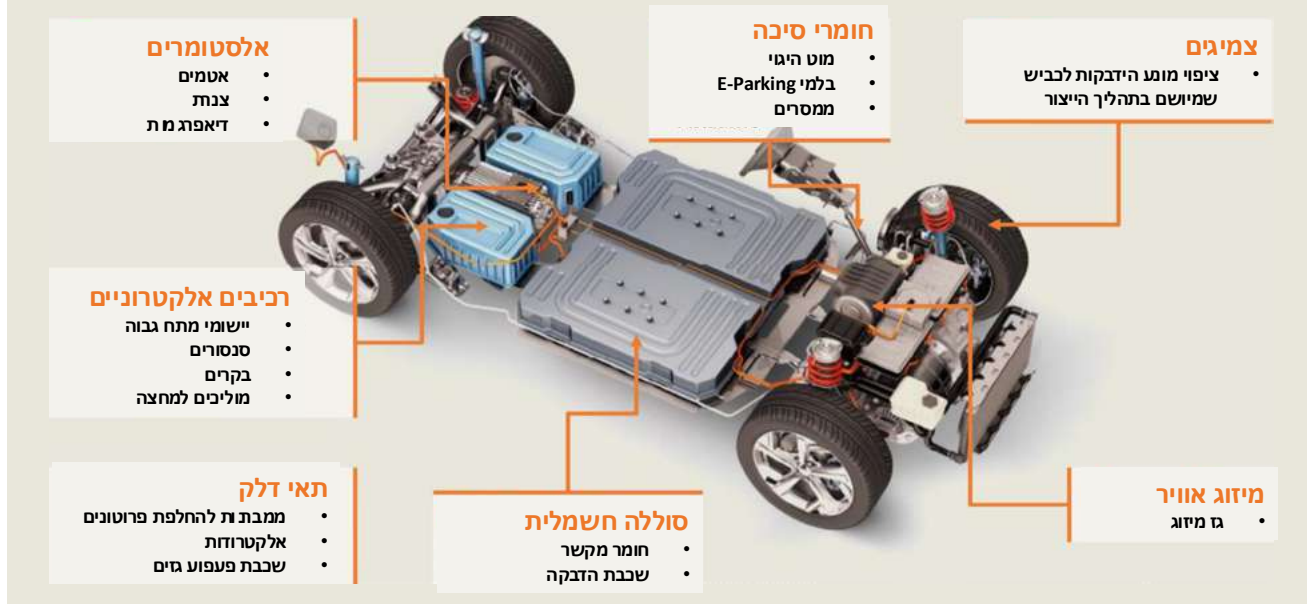
סוללות חשמליות כבדות משמעותית ממנועי בעירה פנימית, מה שמניע את יצרניות הרכב לשלב פלסטיק ברכיבים רבים יותר, כמו השלדה ומארזי הסוללה, כדי לקזז את תוספת המשקל. תועלת נוספת היא השיקול הבטיחותי. חומרים פלסטיים בעלי ביצועים גבוהים סופגים פי ארבעה מאנרגיית הריסוק בהשוואה לפלדה.

## אתגר 4: מלחמת המנועים: חשמלי מול בעירה פנימית

עלות הייצור של מנוע חשמלי גבוהה בכ-50% מזו של מנוע בעירה פנימית ונדרש ליצרנים האמריקאים כארבעה חודשים לייצור. בעיה



## המקומות שבהם משולבים פלואורופולימרים ברכבים חשמליים



תמונה 1: היכן משולבים פלואורופולימרים ברכבים חשמליים?

### לאן מתגלגלת תעשיית הרכב האירופאית? ומה יהיה הפתרון לבעיית השימוש ב-PFAS?

תעשיית הרכב האירופאית חזקה בייצור רכבים עם מנועי בעירה פנימית. יחד עם זאת, היא נמצאת בצומת דרכים מאתגר במיוחד: המעבר לאנרגיה ירוקה, הדיגיטליזציה והתחרות העולמית שינו מהותית את הסביבה התחרותית. זאת לצד צניחה משמעותית שנרשמה השנה ברכישת רכבים חדשים באיחוד האירופי ובפרט ברכבים חשמליים לעומת שנה שעברה. כתוצאה מכך, נציגי תעשיית הרכב של האיחוד האירופי דוחקים במוסדות האיחוד לנקוט בצעדי סיוע דחופים ולהקדים לשנת 2025 את הבחינה מחדש של תקנות הפליטה הפחמנית המרבית עבור רכבים קלים.

בדו"ח שכתב מריו דראגי, ראש הבנק המרכזי האירופי לשעבר, הוא ממליץ על צעדים להורדת עלויות האנרגיה והעבודה, והגברת האוטומציה בתעשייה. זאת לצד פיתוח תשתית טעינה נרחבת. בהתייחסות לנושא איסור השימוש בפלואורופולימרים, הוא מדגיש כי טרם נמצאו להם חלופות ראויים ביישומים רבים ברכב המסורתי החשמלי.

כיצד ייפתר הקונפליקט?

- למידע נוסף, סורפול, עפר שורק,

ofer@sorpol.com

החשמליות, מה שהפך אותה למובילה בעולם. על פי הסוכנות הבינלאומית

”  
**דו"ח שכתב ראש הבנק המרכזי האירופאי, לשעבר, מתייחס לנושא איסור השימוש בפלואורופולימרים, ומדגיש כי טרם נמצאו להם חלופות ראויים ביישומים רבים ברכב המסורתי והחשמלי. כיצד ייפתר הקונפליקט?**  
 “

לאנרגיה, סין אחראית ליותר מ-60% ממכירות המכוניות החשמליות החדשות בעולם בשנה שעברה.

כדילהילחם בכך, החליט האיחוד האירופי להטיל "מכסי עונשין" גבוהים לחמש השנים הבאות על כלי רכב חשמליים מתוצרת סין שמיובאים לאירופה, החל מסוף חודש אוקטובר 2023. גובה מכסים אלו הוא 17% - 38% ממחיר הרכב, שמתווסף למכס בגובה 10% שהוטל עד היום. בשטח כבר אפשר לראות את התוצאות: באוגוסט 2024 צנחו המכירות של כלי רכב מתוצרת סין באירופה בשיעור חד של 38%. יצרנים סיניים שוקלים מחדש פיתוח דגמים בתקינה אירופית וחלקם שוקלים לסגת מאירופה בכלל.

נוספת היא צוואר הבקבוק בעמדות הטעינה הציבוריות - פריסתם עדיין אינה מהירה מספיק, ורוב הנהגים מסתמכים על עמדות ביתיות.

למרות שחברות הרכב משקיעות הון עתק בפיתוח רכבים חשמליים, מכירות רכבי הבעירה הפנימית נפגעות במעט והצרכנים לא ממהרים "להצביע ברגליים". כדוגמה, בגרמניה לבדה, כ-280 מיליארד אירו יושקעו במחקר ופיתוח רכבים חשמליים עד שנת 2028 ועוד 130 מיליארד בבנייה חדשה והסבה של מפעלים לייצורם. מצד שני, הגרמנים מזמינים כיום משמעותית פחות מכוניות חשמליות מאשר ב-2023. מתחילת השנה ירד צבר ההזמנות ב-47% בהשוואה לתקופה המקבילה אשתקד. לעומת זאת, הביקוש למנועי דיזל ובנזין עלה ב-24%. האנליסטים צופים שמנועי בעירה פנימית ימשיכו להוות מרכיב משמעותי בתחבורה, במיוחד במדינות עם כלכלות מתפתחות, אולי עד סוף המאה ה-21.

### אתגר 5: תחרות אגרסיבית מול סין

יש מדינה אחת שבה ייצור המנועים החשמליים משתלם יותר וזוהי סין. עלויות הסוללה החשמלית שם נמוכות ב-30% בהשוואה לארה"ב וייצורה קצר משמעותית ואורך כשבוע. הרכבים הסיניים מציפים את אירופה ונתח השוק שלהם גדל פי 20 בין 2019 ל-2023. בין 2009 ל-2023 הזרימה ממשלת סין סבסוד בגובה של יותר מ-230 מיליארד דולר לטובת תעשיית המכוניות

# סוכני העולם התאחדו – Labtech מכשירה את נציגיה בעולם בכנס מיוחד

**כמה חשוב שלאנשי מכירות תהיה הבנה מעמיקה במה שהם מוכרים? אם תשאלו את Labtech – זה חשוב מאוד! יצרנית האקסטרודרים מתאילנד מסכמת כנס סוכנים מקצועי ומעמיק שכלל גם הצגה של הידושים האחרונים בתחום**

קטנים לצרכי פיתוח, אולם עקב דרישה הולכת וגדלה מצד לקוחותיה, היא נכנסת גם לתחום האקסטרודרים הגדולים יותר וכתה היא מציעה אקסטרודרים חד בורגיים לרוחב עד 60 מ"מ, דו בורגיים עד 36 מ"מ וקווי קאסט עד רוחב של 1200 מ"מ. עוד ניתן למצוא אקסטרודרים חד בורגיים נמוכים מאוד (Low boy) המיועדים לקווים רב שכבתיים לסידור מרחבי חכם יותר, וקו ייצור מלא לתעשיית הפוליאולפינים והמתכלים. כמו כן היא שוקדת על בניית קו עבור פוליאמיד שיושק בחודשים הקרובים. עבור תעשיית המיחזור מציעה החברה אקסטרודר חדש בעל בורג קוני עם קנה מחורץ (Grooved barrel) הכולל גיר מוגדל ויכול להגיע גם עם משאבת היתך.

**חיזוק הקשר בין Labtech לישראל**  
Labtech משקיעה גם בחיזוק הקשר ללקוחותיה בישראל. "כל שנה יש יותר לקוחות שטסים לתאילנד לביצוע ניסיונות", מסביר דניאל. "שטח המעבדה של Labtech גדול מאוד וניתן למצוא שם את כל הציוד שאתם מעלים בדעתכם וכל זאת בעלות מינימלית. דוגמה נוספת לקשר המיוחד בין החברה לישראל היא העובדה כי הבעלים פיטר יורגנסון, באופן אישי, וגם החברה עצמה, הרימו תרומה משמעותית לטובת האזרחים הישראלים שנפגעו בשבעה באוקטובר".

• למידע נוסף,  
פלורמא, דניאל פלורנטל,  
054-474-4291, [daniel@florma.co.il](mailto:daniel@florma.co.il)

מספר הידושים טכנולוגיים. אחד מהם הוא קו לניפוח LCP (Liquid crystal polymer), פולימר מיוחד ויקר עבור תעשיית האלקטרוניקה. הקו כולל דיזה מסתובבת, מסגרת אלומיניום מחוממת (A Frame) וניפ מקורר. קו ייחודי נוסף הוא אקסטרודר חד בורגי מקורר במים לעיבוד PCL (Polycaprolactone) המשמש לתעשיית המדיקל בייצור תפרים והתקנים למינון תרופות. פולימר זה דורש

**” דוגמה לקשר המיוחד לישראל היא שהחברה, והבעלים - פיטר יורגנסון אישית, תרמו לטובת האזרחים הישראלים שנפגעו בשבעה באוקטובר. ”**

עיבוד בטמפרטורה מאתגרת ונמוכה של 70 מעלות ו-Labtech היא אחת היחידות שהצליחה לעמוד באתגר זה. הידושים נוספים הם: מכבש, מהבודדים בשוק שעומד בתקן ASTM D4703 לייצור דוגמאות להתאמת צבע. הוא מגיע במספר גדלים: 300X300 ו-400X400 מ"מ, כוח לחיצה של 50-80 טונות, וחיסום לטמפרטורה של עד 300 מעלות. קו Spinning עבור תעשיית הסיבים הכולל אקסטרודר חד בורגי 16 מ"מ עם משאבת היתך.

**אקסטרודרים חכמים במגוון גדלים**  
Labtech מתמקדת בייצור אקסטרודרים

גם המכונה הכי טובה בעולם לא תוכל להוציא מוצר מושלם ללא צוות טכנולוגי תומך. הוא נדרש כדי לבצע איפיון והתאמה נכונה של הציוד ליישום הסופי ושירות לאחר המכירה. חברת Labtech אימצה עיקרון זה ומשקיעה רבות בהכשרה מקצועית של נציגיה ברחבי העולם. לאחרונה היא קיימה כנס סוכנים מקצועי בו לקחו חלק 45 סוכנים מ-26 מדינות, ביניהן ישראל. במהלך ההכשרה, הם שמעו הרצאות מעמיקות לא רק על פתרונות החברה, אלא גם על נושאים החשובים לתעשיית הפלסטיק, התנסו מעשית בציוד חדש ואף עברו מבחנים כדי לוודא שהם עומדים ברמת הידע הגבוהה לה מצפה החברה. הצוות הישראלי רשם הישגים רבים.

**למידה מקצועית לצד חיבור בין הסוכנים השונים בעולם**

"זה היה אחד הכנסים המושקעים ביותר שהשתתפתי בהם", אומר דניאל פלורנטל, סמנכ"ל הטכנולוגיה של פלורמא אשר מייצגת את Labtech בישראל. "ניכר היה שלחברה חשוב מאוד שהסוכנים יתנסו ויבינו כמה שיותר על הציוד אותו הם מציעים. לצד זאת, היא השקיעה גם בחיבור בין הסוכנים, כאשר כל יום סוכן אחר העביר הרצאת TED על האתגרים במדינה שלו". גם החלק של הווי ובידור לא נזנח עם לוגו, שיר וריקוד מיוחדים לכבוד האירוע, חולצות, כובעים ושלטים והכל תחת הסיסמה: Together we can.

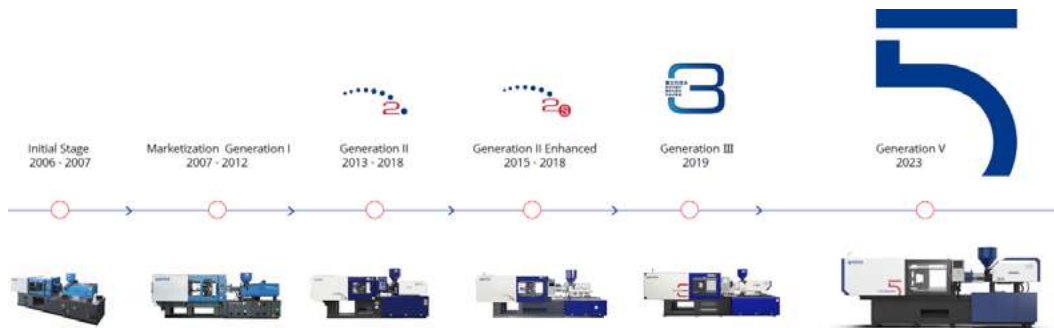
**ציוד ייצור חדש ומתקדם לפולימרים מיוחדים**  
החברה ניצלה את הכנס על מנת להציג



תמונה 1: דניאל פלורנטל בכנס הסוכנים של Labtech



**MARS SERIES**  
SERVO HYDRAULIC SOLUTION  
600 – 33,000 kN



## הקפיצה האבולוציונית הבאה Haitian – MARS 5 חזקות, יעילות וחכמות יותר



טכנולוגיה  
חכמה למשקל  
חלקים יציב



היברידיות



20% צמצום  
בזמני המחזור



צריכת  
אנרגיה נמוכה



Smart Ecosystem  
בקרה חדשה  
לאופטימיזציה



# איך אפשר להזריק בקלות חלקים עם חללים פנימיים ו-Undercuts?

**חברת מפעיל מביאה לישראל פתרון חדש: חומר פוטופולימרי חדשני המאפשר הדפסת תלת ממד של תבניות מתמוססות. הפתרון מיושם כבר בהצלחה בתעשייה הביטחונית והרפואית**

בתלת ממד והתאכזבתם, אל דאגה, פה מדובר על אופרה אחרת לגמרי, מדגיש אנדרס אידסס, מנהל פעילות תלת ממד בחברת מפעיל. "התבניות המודפסות הקיימות בשוק לא נמסות, ולכן מכתבות תכנון מוצר פשוט. אנחנו מציעים עליית מדרגה בתכנון המוצר עם פתרון מלא של מדפסת וחומר הגלם להדפסת התבניות. אין זה הכרחי להשתמש במדפסות שלנו. חומר הגלם מתאים לכל מדפסת SLA או DLP קיימת בעלת ממשק פתוח לעבודה עם חומרים שונים".

מפעיל מציעה שתי מדפסות: XiP Pro המהירה, עם מגש הדפסה בגודל 292x163x410 מ"מ וכן את ה-Nexa Xip, בעלת תמחור ידיותי יותר, עם מגש הדפסה בגודל 190x120x210 מ"מ. רזולוציות התבנית המודפסת משפיעות על גימור פני השטח של החלק הסופי. למדפסות רזולוציה גבוהה המגיעה עד ל-23 מיקרון, כך שאין צורך בעיבוד משלים.

## נפרדים מתהליך החליצה

"התבנית המודפסת מתאימה לעבודה בכל מכונת הזרקה סטנדרטית ואפשר לבצע חימום מקדים עד ל-70 מעלות. בזכות מקדם מעבר חום נמוך מאוד של החומר, ניתן להזריק לתוכה מגוון חומרים כולל פולימרים ליישומים גבוהים כמו PEEK ו-Ultem בטמפרטורה של 420 מעלות ללא חשש. מוצרים אלו ניתנים לחליצה על ידי

מורכב ככל שיהיה, ללא הגבלה של חליצתו ממנה.

## כיצד זה אפשרי?

חברת Nexa3D משתמשת בטכנולוגיית ה-FIM (Freeform Injection Molding) להדפסת תבנית בעזרת חומר פוטופולימרי חדשני

**חברת Nexa3D משתמשת בטכנולוגיית ה-FIM (Freeform Injection Molding) להדפסת תבנית בעזרת חומר פוטופולימרי חדשני מתמוסס בשם xMOLD.**

מתמוסס בשם xMOLD. כך ניתן לחלוץ בקלות את המוצר המוזרק, גם אם הוא בעל גיאומטריה מורכבת עם חללים פנימיים ו-Undercuts, ללא חשש לשבר או נזק. השימוש בה מאפשר חיסכון משמעותי בזמן ובעלויות – עד 96% חיסכון לעומת תהליך מסורתי של ייצור תבניות. זאת לאור העובדה כי התבניות מודפסות תוך מספר שעות לעומת תבניות מתכת אשר תהליך ייצורן יכול לארוך במקרה הטוב מספר שבועות.

## מדפסות מהירות לייצור תבניות בתלת ממד

"אם התנסיתם בעבר בהדפסת תבניות

טכנולוגיות ההזרקה והדפסת תלת ממד הן קצת כמו Frenemies (הלחמה של Friends ו-Enemies). מצד אחד, מדובר בטכנולוגיות משלימות. מוצרים רבים מתחילים את דרכם בתלת ממד ואחר כך עוברים להזרקה. מצד שני, השיפור הטכנולוגי המתמיד בתלת הממד מאפשר לעיתים החלפה של ההזרקה בכמויות קטנות ובינוניות.

אולם, גם חסידי תלת הממד הנלהבים ביותר, יודעים שלייצור בתלת ממד חיסרון מסוים בציר Z. היות ובתהליך ההדפסה המוצר נבנה שכבה אחרי שכבה, התכונות המכאניות הן אנאיזוטרופיות וחלשות יותר בציר ה-Z. זאת בניגוד להזרקה, בה החלקים שווים בתכונותיהם בכל הצירים.

## ליהנות משני העולמות

אם נחזור להזרקה, אין ספק, כי אבן הנגף המשמעותית בתהליך זה היא העובדה כי הוא מסתמך על תבנית אשר תכננה וייצרה אורכים זמן רב, עלותם גבוהה ולאחר מכן, השינויים בה מוגבלים. משיקולי חליצה, תכנון המוצר שניתן לייצר מוגבל. גאומטריות מורכבות דורשות פתרונות מתקדמים המייקרים אותה משמעותית עוד יותר. חברת מפעיל מביאה לישראל את הפתרונות של Nexa3D המאפשרים ליהנות משני העולמות: הזרקה והדפסת 3D. כאן משמשת טכנולוגיית תלת הממד להדפסת התבנית ולא המוצר, כאשר לתוכה ניתן להזריק את המוצר הסופי,



תמונה 1: חלקי פלסטיק שיוצרו בעזרת התבנית המודפסת מחומר xMOLD המתמוסס במים של Nexa3D.



תמונה 2: מדפסת XiP Pro של Nexa3D.

המסת התבנית במים רותחים. עבור חלקים מפולימרים סטנדרטיים כמו PP, להם עמידות תרמית נמוכה יותר, ניתן להמיס במים ב-70

” הצוות הטכנולוגי של מפעיל תומך בלקוחות לכל אורך הדרך, כולל בתכנון התבנית, התאמת המוצר ותנאי התהליך. ניתן לעבוד עם התבניות המודפסות גם במכש דוגמת ה-HoliPress שהחברה מציעה. “

מעלות עם תוספת ממס אלקלי, מסביר ערן קטן, מהנדס האפליקציה במפעיל. טכנולוגיה זו מתאימה כמובן גם לחלקים סטנדרטיים בהם החליצה אפשרית. שם היא מקצרת משמעותית את זמני הפיתוח ומאפשרת להגיע לחלק הסופי במהירות. לפתרון זה יש ערך גבוה במיוחד בתעשייה הרפואית, שם ניתן להתחיל בדיקות מעבדה ולידציה ארוכות, בזמן שנערכים לייצור מסחרי.

ידנית והוא זמין לניסיונות במעבדת החברה. הטכנולוגיה כבר בשימוש בארץ ומשרתת את תעשיית הביטחון והמדיקל.

• למידע נוסף, מפעיל, ערן קטן,

\*9495, info@mafил.co.il

**שירות, ייעוץ טכני והתאמה אישית ללקוח** הצוות הטכנולוגי של מפעיל תומך בלקוחות לכל אורך הדרך, כולל בתכנון התבנית, התאמת המוצר ותנאי התהליך. ניתן לעבוד עם התבניות המודפסות גם במכש. חברת מפעיל מציעה את ה-HoliPress, של חברת Holimaker, המאפשר הזרקה פלסטיק

## פולירם מרחיבה את פעילותה ומספקת סל מוצרים רחב להדפסות FGF

**סדרת החומרים Ram3D מכילה תרכובים רבים על בסיס PA, PETg, ABS ו-PP עם סיבי פחמן או זכוכית. בימים אלו פועלת החברה לחיזוק הפעילות בשוק האירופאי**

מהדיזה ללא שליטה על משטר ההתגבשות שלו, הצורך ברזולוציות הדפסה משתנות, התכווצות החומר והדבקה בין השכבות. פני השטח של המוצר מתאפיינים בשכבות גליות. ככל שהמוצר גדול יותר וגודל הדיזה רחב יותר, כך הגליות גדולה יותר. במידה ויש צורך בפני שטח חלקים, בייחוד בדיזות הגדולות יותר, השיטה מחייבת גם עיבוד משלים לטיפול בפני השטח.

**אז אילו חומרים מציעה פולירם להדפסת FGF?**

בשל האתגרים שצוינו, נפוצה העבודה עם PLA ו-PETg, המספקים הדפסה יציבה ונוחה, אך לרוב אינם מתאימים מבחינת תכונות החומר ליישום הסופי. "ללקוחות הקצה אין מספיק ידע וביטחון מצטבר על מנת לעבוד עם חומרים אחרים. כאן

**אתגרים בהדפסת FGF - מדוע בחירת החומר המתאים היא קריטית** למעשה, בטכנולוגיית ה-FGF נדרש תרכוב

” הטכנולוגיה יכולה לספק פתרונות מדהימים. מדובר על יישומים שלא קיימים בעולמות הפלסטיקה הסטנדרטיים, כמו בניה, ארכיטקטורה ומוצרים גדולים. התפוקות יכולות להגיע אף למאות ק"ג לשעה. “

של פולימרים, בו מתמחה פולירם. התרכוב מאפשר לענות על מספר אתגרים המלווים את הטכנולוגיה, וביניהם נמנה: יציאת היתך

בשנתיים האחרונות צללה פולירם לתחום חדש, חומרים למדפסות תלת הממד. לא מדובר פה בחומרים המוכרים לרובינו, אלא בכאלה המיועדים להדפסה בטכנולוגיית ה-FGF הצוברת תאוצה. בטכנולוגיה זו נעשה שימוש בגרגירי חומר גלם סטנדרטיים, ולא בפילמנטים, אבקה או נוזל.

"שיטת הדפסה זו אינה נפוצה עדיין בתעשייה, אך בעלת פוטנציאל משמעותי", מסביר עמית קורן, סמנכ"ל המכירות והחדשנות בפולירם. "ראינו את זה בתערוכת ה-Formnext האחרונה, עם פתרונות חדשים ורבים יותר שהוצגו בתחום. ישנה סינרגיה בין מוצרי פולירם הקיימים וחיבת ה-Engineering Plastics שלה, לעולם זה של הדפסת FGF. לטובת הנושא בנינו צוות פיתוח ייעודי".





עמית קורן ונופר וויליאום בתערוכת ה- Formnext 2024.

בדיוק אנחנו נכנסים לתמונה", מציין עמית. "יכולת התירכוב שלנו פותחת את הדלת למנעד חומרים רחב שפיתחנו במיוחד לכך. אנחנו מעמידים את הידע שנצבר לרשות לקוחותינו".

סל הפתרונות של פולירם להדפסת FGF קיבל את השם Ram3D. בין החומרים המוצעים: משפחת חומרי ה-ABS הזמינים בלבן (או בהתאמה לגוון רצוי), וכן עם סיבי פחמן או זכוכית על מנת לצמצם את תופעת התכווצות החומר. פתרונות נוספים מבוססי ASA, ASA, PC ABS-ו-ASA. מעבר לכך, ניתן יהיה למצוא גם חומרים מרוכבים ממשפחת ה-PA, כגון ניילון 12 וניילון 6, וכן תרכובים על בסיס PP ו- PETg עם סיבי זכוכית. מוצרים שיוצרו עם חומרי פולירם הוצגו גם הם בתערוכת Formnext, בביתן חברת תלת הממד MODIX הישראלית. מכונת ה- Big Mama של החברה בעלת יכולת הדפסה של מוצרי ענק עד ל-2 מטר גובה שהוצגו לראווה.

### איך בוחרים את החומר הנכון לצרכי הלקוח?

"אין חומרי מדף בתחום הזה", מסביר עמית. "ההתאמה ייעודית לכל יישום ויישום ולוקחת בחשבון את המוצר הסופי, המדפסת, תנאי הסביבה והחומר". לדוגמא, במכונות

מענה לציוד השונה. "בגלל רגישות השיטה, הכי נכון להתייעץ איתנו ולספק מידע מלא על התהליך על מנת שנמליץ על החומר הנכון", מדגיש עמית. "ככיוון ראשוני ניתן להסתכל באתר החברה. פתרונות רבים מופיעים שם בקטלוג".

הטכנולוגיה יכולה לספק פתרונות מדהימים. מדובר על יישומים שלא קיימים בעולמות הפלסטיקה הסטנדרטיים, כמו בניה, ארכיטקטורה ומוצרים גדולים. התפוקות יכולות להגיע אף למאות ק"ג לשעה. למדפסות אלו שימושים גם לצרכים ביטחוניים, ואפילו לתחום קידום המכירות, בו ניתן לייצר דגמים מוגדלים למטרות שיווק. דוגמאות אמיתיות ניתן לראות בארץ בספסלים הפזורים בתחנת הרכבת בחולון, מוצרי פרסום גדולים שיוצרו עבור מותגים מוכרים, ואף יישומים בטחוניים התורמים לכוחות הבטחון במשימותיהם.

### פונים לשוק באירופה

"כרגע אנחנו מתמקדים בשוק האירופי, אחרי שתהליך הפיתוח התבסס משמעותית. אנחנו גם מבססים את פעילות המכירות שלנו בתחום", מציין עמית. "זו כניסה לתחום חדש מאפס, וכמו כל תחום כזה יש חבלי לידה. הפוטנציאל גדול, וכבר עכשיו אנחנו מביאים לערך משמעותי".

• למידע נוסף, פולירם, עמית קורן,

[amit@polyram-group.com](mailto:amit@polyram-group.com)



תמונה 1: כסאות בטוחות לילדים עם מוגבלות, שיוצרו בעזרת חומרים להדפסה תלת ממדית של פולירם.



## פיתוח, ייצור ופתרונות הנדסיים למפעלי תעשייה



### מכונת ניקוי מסננים תעשייתיים

- מנקה 80%-90% מהמסנן, בהתאם ללחות במערכת
- פתרון יעיל החוסך בזמן ובתחזוקה
- מאפשר שימוש חוזר במסנן תוך שמירה על גיהות העובדים ואיכות הסביבה

### בולם אנרגיה משופר למשווה גובה

- מיועד להגנה על המשאית ומשווה הגובה בזמן פריקה והעמסה
- מונע זעזועים ושומר על מבנה הבטון מפני סדקים
- עמידות גבוהה בהשוואה לבולמי גומי סטנדרטיים





תמונה 1: אריה קלו מייסד ומנכ"ל לייזר מודלינג (משמאל), לצד זיו שדה מ-SU-PAD (מימין). ברקע, שלוש מדפסות Fortus 900 ברצפת הייצור של החברה.

# מדפיסים מחדש את כללי המשחק: From Rapid Prototype to Rapid Production

**בשנים האחרונות תיאוריית העולם הגלובלי מאותגרת. חברת לייזר מודלינג מספרת על הצמיחה וההתפתחות המואצת של ענף הייצור בתלת ממד, התפתחות שהגיע בדיוק בזמן על מנת לסייע לנו בתקופה בשנה הנוכחית**

## ההתפתחות הטכנולוגית שמאפשרת לנו להגיב מהר יותר מאי פעם

התגייסות מהירה זו התאפשרה, בין השאר, בזכות התפתחות טכנולוגית מואצת. מדפסות אבקה חדשות שהושקו בשנים האחרונות על ידי חברות מובילות כמו HP ו-Stratasys מאפשרות עבודה מהירה יותר מאי פעם, על מספר חלקים רב, בקצב תעשייתי של עשרות אלפי חלקים בחודש. יכולות אלו לא היו קיימות בעבר, ומשנכנסו לחיינו הן מקדמות מהפיכה ייצורית של ממש.

הייצור התעשייתי הזה פתח דלת להקמת מפעלים המתמחים בייצור המוני בתלת ממד. בניגוד למדפסת שולחנית לאבות טיפוס שיושבת אצל רבים במעבדת הפיתוח או אפילו בבית, מדפסות האבקה מצריכות רצפת ייצור ייעודית, התמקצעות מיוחדת של כוח האדם, וציווד משלים לטיפול תרמי ולגימור פני שטח איכותי. חלק מהמוצרים נדרשים אף לתהליכים משלימים של כירסום, חריטה והכנסת קשיחים. לטובת הייצור איתן, עומדים לרשותנו מגוון חומרים פלסטיים ופולימרים מתקדמים.

דוגמה לפיתוח יצירתי שכזה היא מערכת נשימה סגורה מתחת למים וכן לארבע שעות לשימוש בתת קרקע ומנהרות של חברת קאהלי טכנולוגיות. האצת הייצור עקב צרכי השעה התאפשרה בזכות טכנולוגיית

**” בזכות טכנולוגיית תלת הממד הואץ תהליך הפיתוח והייצור של מערכות הנשימה הסגורות של חברת קאהלי - לשימוש בתת קרקע במנהרות וכן מתחת למים. ”**

תלת הממד וזמינותה המיידית. נציין כאן כי מהירות הייצור היא רק אחד מיתרונות הטכנולוגיה שבאו כאן לידי ביטוי. יתרון נוסף הוא שמירה על סודיות שלא אפשרה הוצאת פתרונות כאלו ואחרים לייצור בחוץ ובחול"ל אצל קבלני משנה ללא סיווג ביטחוני מתאים.

תעשיית תלת הממד אותגרה פעמיים בשנים האחרונות. בפעם הראשונה, בתקופת הקורונה, אז נדרשה לספק פתרונות מהירים מסוג "עזרה ראשונה" בתחום הרפואי וציווד ההגנה האישי, תוך הסתמכות על מקורות ושיטות ייצור מקומיים בלבד. לאחר מכן, בעקבות שיתוק שרשראות ההובלה הלוגיסטיות, זלגו הפתרונות והתרחבו ממש לכל תחום אפשרי.

הפעם השנייה שתעשיית תלת הממד נקראה לדגל, הייתה לצערנו ב-7 באוקטובר. כאן התגייסה התעשייה בעיקר ליישומים צבאיים וביטחוניים. הגל הראשון כלל השלמה מהירה של חוסרים, אמצעי לחימה, פתרונות ליחידות מיוחדות, אביזרים לנשק, ציווד מיגון ואמצעים אופטיים. הגל השני סיפק מענה מיידי לציווד עבור כלי טייס למיניהם, כדוגמת רחפנים ומזל"טים ואמצעי הטסה של כלים אלו. לצידם, ניתנו גם פתרונות חדשים לצרכים שעלו מהשטח כמו הלחימה בתת קרקע, במנהרות, בהריסות מבנים - צורת לחימה שלא הייתה מוכרת דיה בתווך הזה בעבר.





תמונה 3: מערכות נשימה סגורה לארבע שעות, בתת קרקע - במנהרות, וכן מתחת למים. יוצרו על ידי חברת קאהלי, בעזרת טכנולוגיות להדפסת תלת ממד הן מפולימרים והן ממתכת.

## אחד ממפעלי הייצור המשמעותיים בתלת ממד נמצא כאן בישראל

אחד המפעלים המרשימים בישראל בתחום הוא חברת לייזר מודלינג, שלאור הביקוש הגבוה לשירותיה, נמצאת בתנופת גדילה משמעותית בשנים האחרונות. לאורך מעל ל-30 שנות פעילות, בארה"ב וכן בישראל, היא אימצה כמעט כל טכנולוגיית תלת ממד ייצורית שהייתה בנמצא. התמקצעות זו הפכה אותה למובילה עולמית בתחום הייצור בתלת ממד. לא סתם היא מהווה כיום אתר בטא להרצות ניסיון של מדפסות חדשות של הענקיות HP ו-Stratasys טרם יציאתן לשוק, מהבודדות בעולם כולו. במסגרת זו היא מספקת משוב מועיל העוזר לחברות הציוד לתכנן ולשפר את המדפסות לפני ההשקה הרשמית שלהן לכלל התעשייה.

אריה קלו, מייסד ובעלי החברה מספר: "עוד כשטכנולוגיית ההדפסה מאבקה הייתה בחיתוליה, לפני כ-10 שנים, זיהינו כי היא עתידה להביא אותה שינוי משמעותי שיוביל את המהפכה הבאה בהדפסה התעשייתית. בשנת 2016 רכשנו ציוד חדש, המוביל בעולם, מחברת HP. לאחר מכן המשכנו להצטייד בטכנולוגיה המקבילה של Stratasys. ממש לפני כמה חודשים, הוספנו לארסנל גם את המדפסת החדשה של HP, ה-HP Jet Fusion 5600. היא מהווה מקפצה נוספת ביכולות ההדפסה התעשייתית, עם מהירות וחזרתיות גבוהות. בנוסף, היא מאפשרת לנו מעכשיו להציע גם הדפסות מ-TPU של חברת BASF וגם לראשונה בישראל PA12FR בתוספת מעכבי בעירה – פתרון ייחודי בתעשייה. לחומר זה שימוש במגוון יישומים, כולל הדפסות של זיוודים שונים לתעשיית האלקטרוניקה שם יש חשיבות גדולה לתקן אנטי בעירה. החומר עמיד בתקנים הרלוונטיים בתחום: UL94, TUV, CE-1. הם מצטרפים לחומרים נוספים המתאימים לטכנולוגיית ההדפסה באבקה: PA11, PA12, PP."

של יכולות וסקירה שלהם פורשת למעשה את מגוון הטכנולוגיות הקיימות בתחום:

- לטובת הדפסות ריאליסטיות וצבעוניות, מחזיקה החברה במדפסות בטכנולוגיית PolyJet של Stratasys. החדשה מביניהן, J850. אלו מדפסות בצבע מלא, במגוון מרקמים, ויכולות לייצר אף הדמיות של חלקים אנטומיים ליישומי רפואה.

- טכנולוגיית הדפסה נוספת היא ה-DLP המצלבת נזל לפולימר בעזרת UV. מדפסות Origin מתבססות על תהליך זה ומיועדת גם הן לתפוקות גבוהות. ייחודן הוא במגוון החומרים הגדול, וקלות ההחלפה ביניהם. יכולת זו מעניקה גמישות גדולה בייצור.

- לייצור חלקים גדולים במיוחד, נעזרת החברה בשלוש מדפסות FDM, מהגדולות בתעשייה, מדגם Fortus 900. מגש הדפסה ענק בגודל של 900x900x600 מ"מ מאפשר לייצר עם חלקים ליישומי רכב ותעופה, עם חומרים מיוחדים שעברו את האישורים הנדרשים כדוגמת Antero 840 (PEKK), ULTEM 9085 ו-ULTEM 1010. יישום מבוקש ומעניין, במיוחד בתקופה האחרונה, הוא אנטנות לרדארים רודפי כלי טייס בלתי מאוישים המיוצרים במדפסות. תא ההדפסה סגור ומבוקר ממפרטורה, כך שהחלק נבנה בתנאים

בחוודש, ועד סוף 2025 מבטיח אריה שהמספר יגיע אף ל-100,000. זהו למעשה המרכז הגדול בישראל, ובין הגדולים

**” לייזר מודלינג מהווה כיום גם אתר בטא, מהבודדים בעולם, לניסיון של מדפסות וחומרים חדשים עבור הענקיות כגון HP, Stratasys ונוספים. היא מספקת משוב מועיל לפני השקתן הרשמית לתעשייה. ”**

האירופה, בתחום של Rapid Production. רוב החלקים מיוצרים במדפסות האבקה, אבל לא רק. ברצפת הייצור קיים מנעד רחב



תמונה 2: דגמים של מכ"מים שיוצרו בתלת ממד, לזיהוי חדרת אובייקטים בשמים.



תמונה 4: ליאור קלו, מייסדת וסמנכ"לית לייזר מודלינג, באולם הייצור של מדפסות האבקה. ברקע, המדפסת החדשה HP Jet Fusion 5600 להדפסה של TPU של חברת BASF וכן PA12 FR (הכולל מעכבי בעירה) של חברת HP.

את השינוי באופן ניהול המלחמות, ונתנה לנו, לצערנו, הצצה לעתידנו שלנו. שם ראינו את התעצמות הלחימה האווירית עם רחפנים, כטב"מים ומל"טים ואת הזמן הממושך שבו מתנהלת הלחימה. זמן שבו ללא תמיכה מאסיבית מהעולם, לא הייתה אוקראינה מחזיקה מעמד. נוסף לזה את האיום החות'י שמשגע את העולם ונגיע לנקודת מבט עגומה בה תיאוריית העולם הגלובלי הולכת ודועכת. אנחנו לא זוכים לחיבוק עולמי אוהד. חיבוקה היחידי כמעט של ארה"ב אומנם משמעותי, אך גם כאן אין מדובר ב'אהבה שאינה תלויה בדבר'. בנוסף, מרחקה הפיזי מהווה מגבלה לזמני תגובה מהירים. כל אלו מראים לנו את החשיבות של יכולות הייצור המקומי. יכולות שחברת לייזר מודלינג, וטכנולוגיית תלת הממד מחזקות משמעותית.

• למידע נוסף,  
לייזר מודלינג,  
08-940-1168, 072-279-1170



**סדר עולמי חדש**

השנים האחרונות מאותות לנו שמשהו משמעותי משתנה בהתנהלות העולמית. זה

**צרכי השעה, בתקופת הקורונה ובעקבות המלחמה, חשפו רבים בתעשייה ליכולות המשמעותיות שניתן לקבל בזכות טכנולוגיות ההדפסה בתלת הממד. ההשפעה היקפית, גם במעגלים וביישומים שלא חשבו בעבר להעזר כלל בהדפסה.**

התחיל במגפה שהבהירה לנו שמעכשיו כל מדינה לעצמה. המשיך בהדגמה עד כמה שבריריות שרשראות האספקה העולמיות. לאחר מכן, מלחמת אוקראינה ורוסיה הדגימה

אופטימליים וללא עיוותים על אף מימדיו הגדולים.

"אנחנו גאים לתת שירות בתקופה שכזו", אומר אריה. "אולם חשוב לי להדגיש כי התמיכה שלנו לא באה לידי ביטוי רק ביכולות הייצור. אנחנו נכנסים בשלב מוקדם מאוד בתהליך והמהנדסים שלנו מסייעים בתכן ובבחירת הטכנולוגיה המתאימה מול הלקוח. צרכי השעה, גם בתקופת הקורונה, וגם בעקבות המלחמה, חשפו רבים בתעשייה ליכולות המשמעותיות שניתן לקבל בתלת ממד. זה משפיע גם על מעגלים אחרים ביישומים שלא חשבו כלל להיעזר בהדפסה. ההסבה הזו, משיטת ייצור מסורתית, דורשת התאמות. פעמים רבות היא מקנה גם חופש תכנוני משמעותי שמאפשר לשפר את המוצר ולוותר על תהליכי הרכבה ארוכים ויקרים. אנחנו תומכים בכל התהליך מראשיתו ומעמידים את הידע הנצבר אצלנו לטובת כל פרויקט ופרויקט."



תמונה 5: דוגמאות להדפסות TPU במדפסות האבקה של HP. סד לרגל וכיסא בטיחות לרכב לילדים.

# ארבעה גדלים אפשריים של יחידות הזרקה לדיוק וגמישות מירבית

## FANUC ROBOSHOT $\alpha$ -SiB Series



חכמה



מדוייקת



חסכונית



מהירה



אטרקטיבית



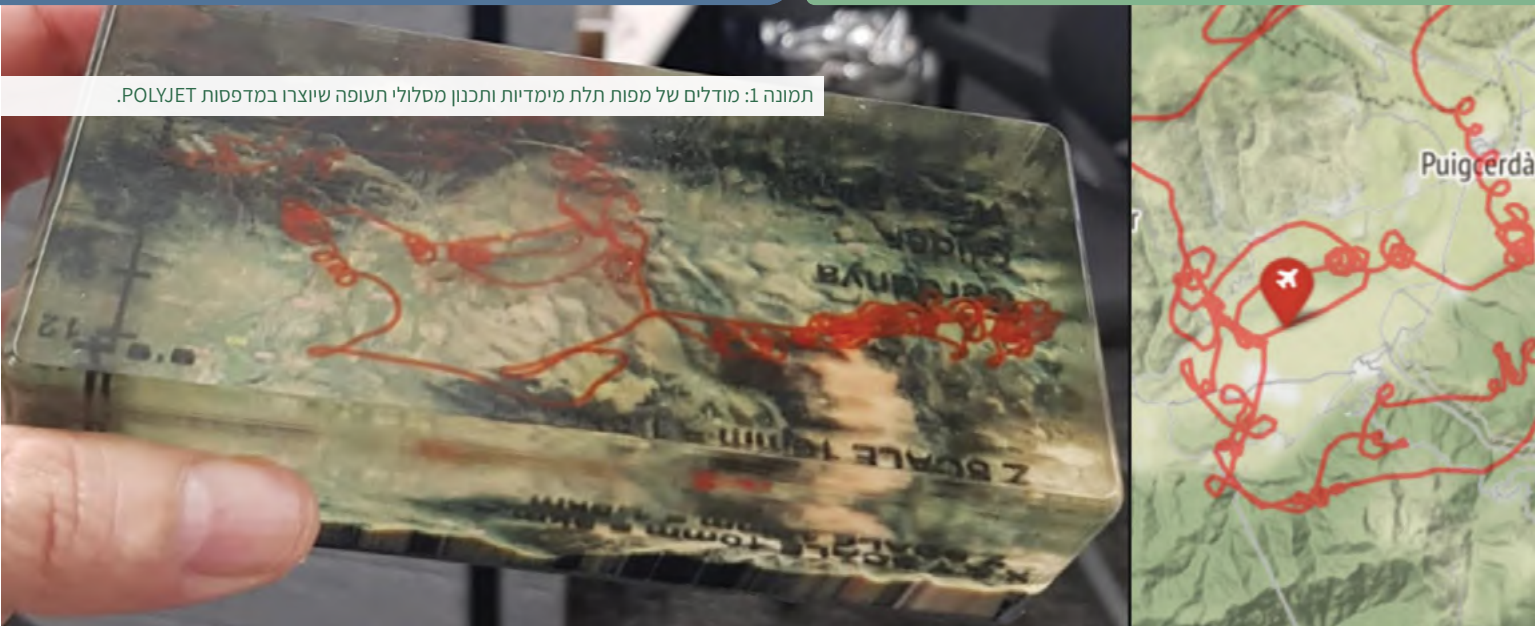
ייצור בלעדי ביפן



כוח נעילה עד 500 טון!



תמונה 1: מודלים של מפות תלת מימדיות ותכנון מסלולי תעופה שיוצרו במדפסות POLYJET.



## ממעוף הציפור: על פתרונות הדפסת תלת-הממד של Stratasys לתעשייה הביטחונית והאווירית

במיוחד בתקופה זו, תומכת התעשייה בצרכי השעה עם ייצור בקצב מהיר של מגוון פתרונות, החל מידידות לנשק, מפות תלת מימדיות לטייסים, מתפסים לצנרת למטוסי F16, חלקים לרחפנים, וכלה במל"טים ועזרי אימון

ה-9085 ULTEM הוא מהוותיקים בתעשייה, חומר איכותי בעל יחס חוזק משקל גבוה, אך כזה שאינו עמיד לממסים כמו דלק מטוסי סילון או נוזל הידראולי. ANTERO800NA, ממשפחת ה-PEEK, פותר חסרונות אלו, וקיימת גרסה שלו המנטרלת חשמל סטטי. "ממש לאחרונה נכנס לתחום חומר חדש, ה-Victrex AM200", מספרת רוני, "היתרון הגדול שלו הוא שיש לו תומך נמס, דבר המקל על הסרת התומך מחלקים בעלי גיאומטריות מורכבות".

**חיקוי המציאות ומפות תלת מימדיות עם מדפסות POLYJET**  
חברת Stratasys עובדת עם כל חמש הטכנולוגיות הנפוצות ביותר בעולם הפולימרים. מדפסות POLYJET הריאליסטיות פועלות עם חומרים פוטופולימריים שעוברים צילוב עם UV, ומצטיינות בשילוב חומרים, מרקמים וצבעים. "יישום מרתק לתעשייה הביטחונית הוא הדפסת חיקויי מציאות מדויקים במיוחד, למשל של אבנים ליישומי הסוואה", משתפת רוני. "כמו כן, ניתן להדפיס מודלים של מפות תלת מימדיות ותכנון מסלולי תעופה לצרכי תרגילים, או מבצעים צבאיים שבהם יש לכבות את כל המכשירים האלקטרוניים לטובת חשאיות".

משמעותי בתעשייה. מצד אחד, הטכנולוגיה מאפשרת אדפטציה מהירה של חלקים פשוטים, כגון כיסויים, אדפטורים וקונקטורים. מצד שני, היא מאפשרת זמינות גבוהה של חלקים בעלי גיאומטריות מורכבות, כגון מכלי דלק וחלקים אווירודינמיים, גם כאשר אלה אינם זמינים ישירות מהמדף. "70% ממקבלי ההחלטות בתעשייה אומרים שהדפסת תלת ממד שינתה את אופן החשיבה

**” ממש לאחרונה נכנס לתחום חומר חדש, ה-Victrex AM200, אשר לו תומך נמס המקל על הסרתו מחלקים בעלי גיאומטריות מורכבות. ”**

והעבודה שלהם. החברות הגדולות בעולם והצבאות החזקים ביותר בוחרים להשתמש בטכנולוגיה", מסבירה רוני עדן, מנהלת טכנולוגיית הדפסת תלת ממד ב-SU-PAD.

**חומרים ייחודיים לתעשייה הביטחונית והאווירית**  
ישנם שלושה חומרים המשמשים את התעשייה הביטחונית והאווירית ששווה להכיר:

זהו לא סוד כי הייצור בתעשייה הביטחונית והאווירית נמצא בשיא של ביקושים בתקופה זו. למרות הצורך הגבוה, לא מתפשרים בתעשייה על הדרישות המחמירות - עמידה בתקנים מתאימים ועמידות לתנאי שטח מאתגרים מבחינת טמפרטורה, עמידות מכנית וכימית. אם נסתכל על תעשיית התעופה בפרט, על כל אלו מתווסף הצורך בחלקים בעלי יחס חוזק משקל גבוה וכמויות ייצור קטנות המגדילות משמעותית את עלויות החלקים. כל אלה יוצרים אתגר מתמשך לייצור חלקים, שלעיתים נותר ללא מענה בטכנולוגיות הסטנדרטיות.

כאן נכנסת לתמונה הדפסת תלת-ממד, עם פתרונות כמו אלו של Stratasys, מהחברות הגדולות בעולם להדפסת תלת ממד של פולימרים, או Tritone, המתמחה בהדפסת קרמיקה ומתכת. לטובת תחום העניין של קוראינו, נתמקד כאן בעיקר בהדפסת פולימרים.

**לשנות את החשיבה בתעשייה - יתרונות בהדפסת תלת מימד**  
להדפסת תלת ממד יתרונות רבים לתעשייה הביטחונית והאווירית. הייצור מהיר יותר באופן משמעותי, אין צורך בכלים מיוחדים או תבניות, והייצור הפנים ארגוני (In-House) מבטיח הגנה על הקניין הרוחני - שיקול



תמונה 3: תושבות למקלע על רכב לוחם מודפסות ב-Nylon12 35%CF.

**הדפסת אבות טיפוס עם גימור פני שטח גבוה בהדפסת SLA**

הדפסת SLA (Stereolithography) הוותיקה מתבססת על פוטופולימרים נוזליים העוברים מיצוק באמצעות קרן לייזר. היא מוכרת בעיקר מעולם אבות הטיפוס. בשיטה זו החומרים לרוב אינם פונקציונליים, ועל כן לא מתאימים לדרישות המחמירות של התעשייה הביטחונית. מצד שני, יש לה יתרון אדיר באיכות פני השטח ושקיפות החלקים. "פני השטח, אשר היו טובים מלכתחילה, עלו לרמה גבוהה אף יותר מבחינת הגימור והדיוק" מבהירה רוני, "גם שטח מגש ההדפסה גדל, ועומד כיום על 800X800 מ"מ. כך ניתן לייצר אב טיפוס בחלק אחד או שניים, במקום הרכבה של 20 חלקים". למרות שהדפסת SLA ידועה בייצור אבות טיפוס, גם תפיסה זו משתנה. "לחומר Somos® Watershed Black עמידות גבוהה ב-UV", מציינת רוני, "יוצרו מאות חלקים מהחומר ליישומים במערכות נגד רחפנים המוצבות במדבר ונבחנו בעמידות בשחיקה בחול של המדבריות, שעובדים מצוין לאורך זמן".

**אלפי חלקים במהירות גבוהות עם מדפסות P3**

מדפסות P3, המשתמשות בטכנולוגיית DLP, עושות שימוש בקרינת UV לצילוב הנוזל הפוטו-פולימרי. ההדפסה מהירה במיוחד, תוך שעות בודדות ניתן לייצר עשרות חלקים קטנים יחסית. בחודש עבודה ניתן להגיע אף לשנים עשר אלף חלקים. המעבר בין חומרים שונים נעשה גם הוא בצורה מהירה. "רובוטים אוטונומיים, תושבות לאמצעי ראיית לילה, וידיית לנשק, שלצערנו מאד נחוצים כרגע, יוצרו בשיטה זו, ונשלחו לשטח מיידית", מסבירה רוני. "אחת הדוגמאות המעניינות היא מהדק תחלופה (clamp) לצנרת במטוס F-16 שזכה באולימפיאדת התעופה והחלל בארה"ב",

שייצרו ב-Stratasys עובדים כבר מעל לארבע שנים. ביניהם נמנה חלקים גדולים ונעים, מוצרים סופיים כגון חלקי מל"טים, טילי טורפדו, עזרי אימון וציוד.

רוני מונה דוגמאות נוספות ליישומי FDM: "Stratasys ייצרה תושבות למקלעים בגודל 400X400 מ"מ, מניילון המכיל 35% סיבי פחמן, המסוגלות לעמוד בכוח הדף של 2500 קילוגרם-כוח. לא מדובר באב טיפוס, זה תוצר סופי לכל דבר העולה על רכב לוחם".

המדפסות משמשות באופן תדיר בעולם התעופה, ולפעמים השימושים הם יותר בסיסיים משחשבנו, לדוגמה הדפסת כיסוי סוללה עם ה-RED ULTEM 9085. "רבים תוהים, מה הגדולה ב-ULTEM האדום, אבל עבור עולם התעופה, שבו יש דרישה של קידוד צבעים, היכולת להדפיס ישירות בצבע אדום חוסכת את העלויות והזמנים של שלב הצביעה כעיבוד משלים", מסבירה רוני.

**ייצור תעשייתי ומהיר העונה על צרכי השעה**

מדפסות אבקה בטכנולוגיית SAF מאפשרות ייצור תעשייתי איכותי, עקבי ומדויק. מדובר בפלטפורמה ייצורית לכל דבר - מאות אלפי חלקים בחודש במחיר אטרקטיבי. זוהי הטכנולוגיה החדשה ביותר ש-Stratasys פיתחה בשנים האחרונות, וסוגרת את הפער של הדפסה בקצב תעשייתי. היא חשובה במיוחד בתקופה זו, בה נדרש להשלים חוסרים רבים באופן מידי.

ליכולות הייצור של התעשייה המקומית השפעה מכרעת על ההישגים המבצעיים. נותר רק להודות על כך שהתברכנו בחברה מובילה עולמית וישראלית כמו Stratasys, המסוגלת לתמוך בצרכי השעה, עם פתרונות חכמים, שירות ויצירתיות.

מספרת רוני, "החלק חשוף לרטט, ממסים, ומחזורי חום וחייב לעמוד בתקני FST. החלק שיוצר הפחית חמישה אחוזים מהמשקל תוך הכפלת עומס הנשיאה".

**מדפסות FDM - חלקי חילוף ותוצרים סופיים לשדה הקרב**

מדפסות FDM מתאימות לייצור מהיר של חלקים העמידים בעומסים גבוהים. יתרון

”  
הדפסת SAF היא הטכנולוגיה החדשה ביותר ש-Stratasys פיתחה בשנים האחרונות להדפסה בקצב תעשייתי. היא חשובה במיוחד בתקופה זו של המלחמה, בה נדרש להשלים חוסרים רבים באופן מידי.”

זה שימושי במיוחד במקרים בהם נדרשת תחלופה מיידית בשדה הקרב, אך זה לא אומר שלחלקים אלו אורך חיים קצר. חלקים



תמונה 2: רחפן שיוצר במדפסות תלת ממד בטכנולוגיית SAF של Stratasys.

• למידע נוסף,  
SU-PAD, רוני עדן,  
052-826-7732, ronny@su-pad.com



## מסכמים לכם את ה-Fakuma

המתקפה האיראנית סגרה את השמיים של ישראל ומבקרים מעטים בלבד הגיעו השנה לתערוכה. כדי לסייע להתעדכן בחידושים, ריכזנו לכם כאן כמה מהם בכתבות נבחרות

## חברת Dr. Boy מוסיפה חשמל למכונות, בלי לוותר על היתרונות שלהן

מכונות הזרקה חשמליות מסדרת Electric שהוצגו ב-Fakuma 2024 מתגאות ביעילות האנרגטית והדייק המאפיינים מכונות חשמליות, בלי לוותר על הקומפקטיות והיעילות המאפיינות את מכונות החברה

ומערכי תנועה דינמיים. הודות לכך, מתאפשרת עבודה במקביל של המערכות ללא שימוש במשאבה כפולה. דבר זה לא רק מקצר את זמני המחזור, אלא גם מגן על המוצר, התבנית והמכונה העלולים להיפגם מתנועות לא מתואמות ומבוקרות, בייחוד בייצור בתפוקות גבוהות. המעבר לאנרגיה חשמלית מאפשר בנוסף לשמור על התבנית נקייה מלובריקנטים.

### נאמנים לעיצוב הקומפקטי

המכונות החשמליות של החברה יעילות אנרגטית במיוחד, דבר האופייני למכונות הזרקה חשמליות. פונקציה ייחודית היא בלימה אקטיבית של תנועת הבורג, המאפשרת ניצול מחדש של האנרגיה הקינטית, ומשפרת את היעילות. החברה הגישה בנוסף פטנט על חיישן במכונה החדשה המסייע במדידה בזמן אמת של הלחץ בתהליך הזרקה. המכונות שקטות במיוחד ומאפשרות סביבת עבודה נעימה ובטוחה, תודות למגוון פונקציות בטיחות, כולל טכנולוגיית OSSD (Output signal switching device), המבטיחה את כיובי המכונה בעת תקלה חמורה.

המכונה החדשה קיבלה עיצוב חדש ונקי בצבעי כחול ושחור, אך לא רק הנראות קיבלה שיפור. ממיר המתח ומערכת ההנעה שולבו במכונה בצורה שתצמצם בצורה מקסימלית את השטח שהם תופסים, אך תאפשר מגוון הרחבות תודות לעיצוב המודולרי. הדבר מאפשר ל-Dr. Boy להישאר נאמנה לתפיסה המייצגת אותה, של מכונות קומפקטיות עם שטח רצפת ייצור קטן.

יחסית למתחרים, ויעילות אנרגטית. יתרון נוסף של היחידה הוא בפשטות המבנה שלה, עם פחות חלקים נעים, דבר המונע שחיקה הדורשת תחזוקה שוטפת. חלוקה סימטרית

” המכונה קומפקטית, יעילה אנרגטית, ועם זמני מחזור קצרים. היא בעלת מבנה פשוט עם מעט חלקים נעים ומינימום שחיקה, וחלוקה סימטרית של הכוח על הבוכנות המנצלת באופן מלא את כוח הנעילה. “

ומבזורת של הכוח על הבוכנות מאפשרת ליחידה לנצל באופן מלא את כוח הנעילה. לעומת יחידת הנעילה שנשארת הידראולית, תהליך הזרקה, מנת הזרקה, והזרקון, כולם כעת מונעים באמצעות מערכת הנעה אלקטרומכנית המאפשרת מיקומים מדויקים

מאז ומתמיד, העיקרון המנחה של Dr. Boy בתכנון מכונות הזרקה שלה היה שמירה על קומפקטיות ויעילות. בתערוכה האחרונה, יפה היה לראות לראות כיצד היא שומרת על עיקרון זה גם בהשקת קו מכונות הזרקה החשמליות שלה, שהיה במוקד התערוכה. החברה הציגה שלושה דגמים מהסדרה החשמלית: BOY 50, BOY 35, ו-BOY 80, עם טווח נעילה של 35 עד 80 טון. לצידם הציגה השנה גם תשע מכונות, שני רובוטים ליניאריים מדגם BOY LR 5, ואת מערכת הבקרה Procan ALPHA® 6 היודעת להתממשק עם מערכות האוטומציה שלה.

### חשמלית, אבל רק כמעט

את המעבר לחשמלי עשתה Dr. Boy בצורה ייחודית בלי להקריב את היתרונות שהופכים את החברה למה שהיא כיום. על כן היא שמרה את יחידת הנעילה הייחודית ההידראולית המוכרת שלה, בעלת שתי פלטות. השיקול המרכזי היה שבשונה מיחידת נעילה קונבנציונאלית בעלת שלוש פלטות, זו מאפשרת שמירה על קומפקטיות, עם שטח רצפה הקטן ב-30%



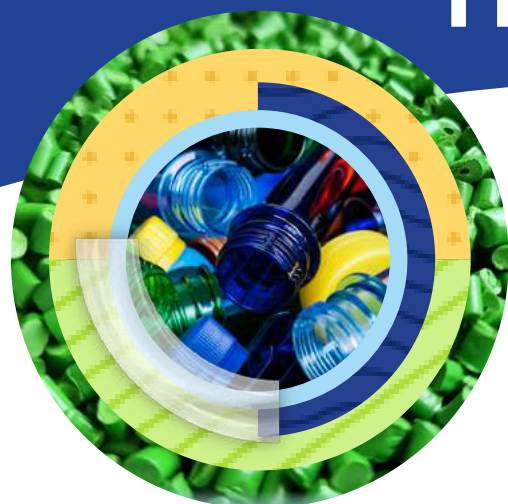
תמונה 1: מכונת הזרקה BOY 80 מסדרת Electric שהוצגה ב-Fakuma 2024.

• למידע נוסף,

פלורמא, עוזי קלברמן,

054-562-1450, uzik@florma.co.il

# תוסף מציגה: סל פתרונות רחב ל - PET ו- rPET



- תיקון גוון בהתאמה אישית
- שיפור צמיגות, יכולות עיבוד ואיכות חומר ממוחזר
- פתרונות להארכת חיי מדף
- פתרונות למיחזור זרמים מעורבים של PET ופוליאולפינים



לפרטים נוספים:



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



Tosaf



[omrim@tosaf.com](mailto:omrim@tosaf.com)



054-5663328



תמונה 1: ה-e-mac 500 הכל-חשמלית שהופיעה בתערוכת Fakuma 2024.

## סדרת e-mac של ENGEL זוכה לשדרוג עם כוח נעילה של 500 טון

בנוסף, הציגה החברה בתערוכה מגוון פתרונות, ביניהם מערכת אוטומטית לזיהוי דליפות בראנרים החמים, מערכת iQ flow control ליעול הקירור ובקרת הטמפרטורה, ומכונה חדשה בעלות משתלמת ממותג WINTEC

שמשכו את עניין המבקרים, ביניהן מערכת אוטומטית לזיהוי דליפות בראנרים החמים המשתלבת עם בקרת המכונה. פתרון זה משפר את הבטיחות בזמן הייצור ומצמצם את זמני ההשבתה על ידי זיהוי וטיפול בבעיות בשלב מוקדם. מערכות נוספות שהוצגו על ידי המומחים הייתה iQ flow control, בשילוב עם e-tem-i e-flo-mo, המסייעות לבקרת טמפרטורה הדוקה על ידי ייעול של מערכת הקירור, ומבטיחות איכות מוצר גבוהה באופן עקבי תוך הפחתת צריכת מי קירור.

### דור חדש למכונות WINTEC

גם הדור החדש של מכונות ההזרקה מדגם t-win בעל שתי הפלטות מבית WINTEC הוצג בביתן. בעוד שמכונות ENGEL כוללות טכנולוגיה מתקדמת ומותאמת אישית לצרכי לקוח ייחודיים, מכונות WINTEC מספקות פתרונות נגישים ויעילים בעלות משתלמת, המנצלים את הטכנולוגיה של החברה ומתוכננים על ידה. מכונות אלו אמינות, יציבות, עם מינימום אחזקה ומקנות תמורה מצוינת להשקעה. כאמור, בהחלט לא מפתיע לחברה אוסטרית.

• למידע נוסף,

ארן מחקר ופיתוח, אלון לרמן,

054-664-5770

alon.lerman@aran-rd.com

עיצובה הקומפקטי של המכונה תופס שטח מצומצם ברצפת הייצור, למרות ביצועיה הגבוהים. ניתן להסב את המכונה גם לעבודה בחדרים נקיים ולאריזות דקות דופן. בתערוכה הוצג ייצור מיכלים בנפח ארבעה

**בתערוכה הוצגה מערכת אוטומטית לזיהוי דליפות בראנרים החמים המשפרת את הבטיחות בזמן הייצור ומצמצמת זמני השבתה. בנוסף, ה-iQ flow control, בשילוב עם e-tem-i e-flo-mo, מסייעות לבקרת טמפרטורה הדוקה.**

ליטרים בתבנית בעלת ארבע מובלעות עם IML זמן מחזור של שמונה שניות בלבד. האוטומציה בוצעה באמצעות רובוט לינארי מדגם Viper של החברה.

### פתרונות לבעיות של מחר

בעולם של מחסור בכוח אדם מיומן ומחירים מאמירים, חברות רבות פונות לפתרונות אוטומציה ומערכות סיוע חכמות. בפירת המומחים החדשה בתערוכה, הציגה ENGEL של פתרונות אוטומציה ומערכות

זה אולי לא כל כך מפתיע עבור חברה אוסטרית, אבל חברת ENGEL אהבת להציב יעדים ברורים לפני כל תערוכה. במוקד ה-Fakuma 2024, הציבה החברה שלושה יעדים: שיפור היעילות, הדיגיטליזציה והקיימות. אלו זכו למקום של כבוד בשלל המוצגים בתערוכה, ובראשם e-mac 500 הכל-חשמלית החדשה שמרחיבה את כוח הנעילה של הסדרה ל-500 טון.

### המכונה החדשה מסדרת e-mac

המכונה החדשה מצטרפת לסדרת e-mac שמציעה מעכשיו פתרונות בטווח כוח נעילה של 50 עד 500 טון. היא שמה דגש על דיוק ויעילות אנרגטית, ומתאימה במיוחד ליישומים הדורשים ביצועים גבוהים וצריכת אנרגיה מרובה. יחידת הנעה חדשה למנגנון נעילת התבנית נועדה לגשר על הפער בין יישומים סטנדרטיים וכאלו הדורשים ביצועים גבוהים. היא מצטרפת למערכת נעילה פנימית מבוססת טוגל המאפשרת זמני מחזור מהירים ויציבים. המכונה החדשה משלבת גם היא את פונקציית iQ motion control, המבצעת חישובים ואופטימיזציה להאצת תנועות הפלטות תוך לקיחה בחשבון של פרמטרים כגון משקל התבנית וכוח הנעילה. השילוב של כל אלו מאפשר למכונה החדשה להציג סטנדרטים גבוהים בתעשייה, כאשר היא משפרת זמני מחזור וצריכת אנרגיה ב-30% לעומת מכונות הידראוליות או היברידיים.



# חברת Hellweg הציגה מגרסה חדשה ללא להבים בתערוכת ה-Fakuma

ה-LSZ 150/100 מאפשרת חיתוך שולי לוחות ויריעות לתרמופורמינג בעלי פרופיל עמוק בעזרת גלגלים משוננים. זאת לצד פתרונות לגריסת שולי יריעות ולוחות באקסטרוזיה

קוצצת אותם לאורך של מילימטרים ספורים, המקלים על הזנתם החוזרת בקו הייצור.

## עמידות ואמינות בתפעול רציף

אחד היתרונות המרכזיים של מערכת Hellweg הוא אמינות הגבוהה ותחזוקת הנמוכה. המערכת מתוכננת לפעולה בלתי פוסקת, ומשתמשת בטכנולוגיה שמפחיתה את הצורך בתחזוקה שוטפת, ובכך מונעת תקלות וזמני השבתה. מוליכים עמידים וסכינים מחוסמות מבטיחים פעולה חלקה לאורך זמן.

## פתרונות לכל צורך עבור תעשיית הפלסטיק

לצד המערכות החדשות שהוצגו, Hellweg מציעה פתרונות מגוונים לצורכי גריסה וחיתוך בתעשיית הפלסטיק. החברה מספקת מגרסות בדגמים קטנים לחיתוך אנגוסים לצד מכונות גריסה גדולות המותאמות לחלקים מוזרקים, יריעות ולוחות.

מערכת הבקרה הדיגיטלית החכמה הנמצאת בכל מערכות הגריסה מתעדת נתונים כמו צריכת חשמל, מהירות מנוע וטמפרטורת המיסבים ומספקת מידע על מצב הלהבים, מסנני הרשת והחגורות. ■

• למידע נוסף,

אנטק, אופיר נווה

050-3393366, [offir@antech.co.il](mailto:offir@antech.co.il)

## מגרסת R 200/20 Servo לתהליך חיתוך גמיש במהלך ייצור באקסטרוזיה

חידוש נוסף מבית Hellweg הוא ה-R 200/20 Servo. זוהי מערכת חיתוך שוליים עם מנוע סרוו, המאפשרת את קביעת תדירות החיתוך ויכולה לגרוס שוליים בגדלים

**” המגרסה LSZ 150/100 מציגה תכנון חדשני ללא להבים, מסנן רשת ומזין. את הגריסה מבצעים ארבעה גלגלים משוננים עשויים פלדה מוקשחת, המסודרים בזוגות ומבטיחים פעולה רציפה ואמינה לאורך זמן. ”**

שונים. מסך המגע של המערכת מאפשר התאמה מיטבית בין קצב החיתוך לבין קצב האקסטרוזיה, דבר המסייע בשמירה על תהליך ייצור רציף ואיכותי. המערכת מיועדת לעובי חיתוך עד 20 מ"מ ורוחב עבודה של 200 מ"מ. מהירות הגריסה הגבוהה של מנוע הסרוו תומכת בתנועה חלקה ומהירה של הלוח או היריעה על קו הייצור, ללא תופעות של דחיפה לאחור או התרוממות של השוליים. החלקיקים הגרוסים הם באורך סנטימטרים בודדים והם מועברים למגרסה משנית אשר

חברת Hellweg הציגה פתרונות חדשים ומתקדמים לגריסת שוליים של יריעות ולוחות פלסטיק. המכונות של החברה מצטיינות בחיסכון באנרגיה ותחזוקה נמוכה. המערכת החדשה שהוצגה, LSZ 150/100, נועדה לטפל בשוליים בעלי פרופיל עמוק, אשר נחשב מאתגר לגריסה.

## מערכת LSZ 150/100 לגריסה מהירה ללא תקלות

המערכת מציגה תכנון חדשני ללא להבים, מסנן רשת ומזין, ובכך הוא מיתר את הצורך בהשחזה תקופתית של להבי החיתוך. את הגריסה מבצעים ארבעה גלגלים משוננים עשויים פלדה מוקשחת, המסודרים בזוגות ומבטיחים פעולה רציפה ואמינה לאורך זמן. בעזרת מהירות הזנה מתכווננת, הנעה בין 0.8 ל-6 מטרים לדקה, ניתן להתאים את קצב הגריסה לתהליך הייצור המדויק, וליהנות מפתיחים גרוסים בגודל אחיד של 5-10 מ"מ, הקלים לעיבוד בשימוש חוזר.

המגרסה מתאימה לחיתוך ברוחב של עד 150 מ"מ. הגלגלים המשוננים מרחיקים את השוליים מהיריעה או הלוח ושומרים אותם תחת מתח גבוה המתאים לכניסה חלקה לתוך המגרסה ללא תקלות או עצירות. פעולה זו אינה מוגבלת על ידי צורת השוליים הנחתכים.



תמונה 2: מגרסת R 200/20 Servo לחיתוך שוליים של לוחות ויריעות.



תמונה 1: מגרסת LSZ 150/100 של Hellweg אשר הוצגה בתערוכת ה-Fakuma. המגרסה בעלת תכנון חדשני המציג ארבעה גלגלי שיניים אשר מחליפים את הצורך בסכיני חיתוך.

# חברת ARBURG משיקה חשמלית חדשה ב-Fakuma ומוכיחה שגם נייר אפשר להזריק

ה-Allrounder 720 E Golden Electric זכתה לבכורה בתערוכה. לצידה, פתרון Turnkey למעקב אחר המוצר עד למיחזורו והזרקה דו-קומפננטית של LSR ו-PBT.

החלק ואף תהליך הייצור שלו במידת הנדרש. מערכת ה-SCADA הייחודית של ATCM של ARBURG שימשה לקישור בין נתוני החומר ותהליך הייצור.

## פתרונות ייחודיים לייצור מוצרי מטבח מאשרי מגע מזון

בין המוצגים המאתגרים והפופולריים ביותר מבחינה טכנולוגית שהוזרקו בתערוכה היו דווקא מריות המאושרות למגע עם מזון. אלו הדגימו הזרקה דו-קומפננטית של LSR ו-PBT, עם ה-Allrounder More 2000. האוטומציה בוצעה על ידי רובוט שישה-צירים של YASKAWA. עוד מעולם המטבח הייתה ההדגמה של Allrounder 630 A החשמלית, שהזריקה כוסות שתייה רב-פעמיות שקופות מקו-פוליאסטר המסוגלות להחליף מוצרי זכוכית וכלים חד-פעמיים.

## ייעוץ ופתרונות מותאמים אישית ב-arburgSOLUTIONworld

אחד ממוקדי המשיכה המרכזיים של החברה היה אזור ה-arburgSOLUTIONworld, שהדגים את סל המוצרים של החברה שנותן מענה לכל האתגרים העומדים בפני לקוחות, כגון ייצוריות, יעילות, קיימות, חסרון בעובדים מיומנים וכדומה. הייתה התעניינות רבה בשאלות בנושא חסכון באנרגיה ופתרונות דיגיטליזציה ו-AI, כמו אלו שהודגמו בקיר התצוגה אשר הציג מכונה "שקופה".

• למידע נוסף,  
SU-PAD, איציק חרש,  
052-357-5499, [Harash@su-pad.com](mailto:Harash@su-pad.com)

בתערוכה הזרקת נייר עם Allrounder 370 A החשמלית. "פניני נייר" של חברת Model, שותפה של ARBURG, שימשו להדגמה. את יציבות התהליך הבטיחה פונקציית הסיוע RecyclePilot, הזמינה להתקנה על כל מכונה חשמלית במערכת הבקרה Gestic. תוכנה ייחודית זו מאפשרת שינוי דינמי של

” את יציבות הזרקת הנייר במכונות החשמליות מבטיחה פונקציית הסיוע RecyclePilot. היא מתאימה את נקודת המעבר ומנת ההזרקה, תוך כדי התהליך, לתכונות המשתנות של החומר הממוחזר. ”

נקודת המעבר ומנת ההזרקה תוך כדי התהליך, על מנת להתאים עצמה לתכונות המשתנות של החומר הממוחזר. התבנית בעלת שתי המובלעות שימשה להזרקה של חלקים בעלי תכולת סיבים של מעל 50 אחוז. מוצרים מוזרקים אלו הם ברי-קיימא, יציבים, וקומפוסטבייליים לאחר השימוש.

באזור אחר, הוצג פתרון Turnkey שהדגים כיצד ניתן להשתמש בדיגיטליזציה ואוטומציה לייצור מוצרים שהם 100% ניתנים למיחזור ומעקב. האפליקציה אוטומטית לחלוטין, ומשמשת כדוגמא טובה ליוזמת R-Cycle, בה מוטבע על המוצר בלייזר קוד QR. זה משמש תעודת זהות, ונושא מידע על מיחזור

זו הייתה שנה מאתגרת לתעשיית הפלסטיק, אבל זה לא השתקף בביתן מלא המבקרים של ARBURG בתערוכה. "הראינו כי אנחנו כאן! Wir sind da", סיכמה Juliane Hehl, חברת ההנהלה האחראית על שיווק גלובלי ופיתוח עסקי ב-ARBURG, משושלת מייסדי החברה. "יש לנו קשרים קרובים מאד עם הלקוחות הרבים שגדלו איתנו לאורך עשרות שנים, העוזרים לנו להתמודד עם המציאות הכלכלית הנוכחית. אנו ערוכים היטב לכך שהענף יתפוס שוב תאוצה". ARBURG הרשימה עם 18 מכוונות בביתן שלה ובביתנים של שותפיה שהיו פזורים ברחבי התערוכה.

## בכורה גרמנית: מכונת ההזרקה החשמלית החדשה

ה-Allrounder 720 E Golden Electric עם כוח נעילה של 2,800 קילו ניוטון, חגגה את הבכורה שלה ב-Fakuma. המכונה הכל-חשמלית החדשה משלבת עיצוב רזה במיוחד עם רמת דיוק גבוהה ומחיר אטרקטיבי. היא קומפקטית ויעילה אנרגטית.

## יישומי הזרקה מגוונים וחדשניים עם דגש על קיימות

יישומי הזרקה מגוונים הוצגו על המכוונות של החברה - החל מהזרקה בת-קיימא של דולפינים קטנים העשויים מחומר ממוחזר מרשתות דיג ישנות באמצעות Allrounder 420 C Golden Edition ההידראולית, ועד לייצור המוני של 64 מזרקים רפואיים ב-Allrounder 570 H שניות בלבד באמצעות ה-Allrounder 570 H היברידי, המתאימה לחדרים נקיים. לצד עיבוד חומרים ממוחזרים, הודגמה



תמונה 2: מריות מאושרות למגע עם מזון בהזרקה דו-קומפננטית של LSR ו-PBT, עם ה-Allrounder More 2000.



תמונה 1: ה-Allrounder 720 E Golden Electric החשמלית החדשה שהושקה ב-Fakuma 2024.



## ציוד מעבדתי וקווי פיילוט

קומפאונדר מעבדתי  
ופילטר ססט

מכונות הזרקה  
למעבדה ומוצרים  
קטנים



מדידת לחות  
בחומר הגלם

כל הבדיקות  
הריאולוגיות



[www.florma.co.il](http://www.florma.co.il)

דניאל פלורנטל, 054-474-4291 | [daniel@florma.co.il](mailto:daniel@florma.co.il)

## צב כחול וקטן אבל הכי ירוק שיש!

צבים ופלסטיק לא הולכים ביחד. בזיכרון הקולקטיבי שלנו יש לא מעט תמונות של צבים ים שפסולת פלסטיק כרוכה סביב גופם ומאיימת על חייהם. אם כך, כיצד צב קטן מפלסטיק היווה מופת למוצר מקיים בתערוכת ה-Fakuma האחרונה?



תמונה 2: מכונת הזרקה כל-חשמלית PXZ 121 Multinject של KraussMaffei.

בתערוכת ה-Fakuma, הציגה KraussMaffei פתרון המשלב מספר טכנולוגיות מתקדמות ומקיימות במכונה אחת. המכונה הכל-חשמלית ייצרה צב בתהליך הזרקה דו-קומפוננטית המכיל אחוז גבוה של חומרים ממוחזרים. ליבת המוצר יכולה לעבור הקצפה לקבלת מוצר קל ובר קיימא עוד יותר.

### קל, מבריק ובר קיימא

תא ייצור אוטומטי כלל את המכונה הכל-חשמלית PXZ 121-380-180 Multinject ואת הרובוט הליניארי LRXplus. שילוב זה מאפשר חיסכון כלכלי ניכר עם החזר השקעה (ROI) מהיר, לצד שימוש בחומרים ממוחזרים ידיוותיים לסביבה.

הצב היה מוצר "סנדוויץ'" עם ליבה העשויה מ-PC/ABS ממוחזר מכאנית. ליבה זו יכולה גם לעבור הקצפה או להכיל חומרים מרוכבים עם סיבים. השכבה החיצונית הייתה עשויה מ-ABS ממוחזר כימית באיכות גבוהה אשר מוצע במספר צבעים. על מנת להגדיל את המיחזור, בחרה החברה לאסוף את האנגוסים מהייצור, ולאחר גריסתם, הם הוזנו במעגל סגור ישירות למכונת ההזרקה לייצור ליבת הצב.

"הודות לדיוק, ליעילות ולגמישות שלה, סדרת ה-PX של המכונות הכל חשמליות שלנו, בגרסת ה-Multinject, מתאימה במיוחד לייצור פתרונות כאלו", אומר Manuel von Varchmin, מנהל המכירות

**הצב יוצר כמוצר "סנדוויץ'" עם ליבה העשויה מ-PC/ABS ממוחזר מכאנית. ליבה זו יכולה גם לעבור הקצפה או להכיל חומרים מרוכבים עם סיבים. השכבה החיצונית הייתה עשויה מ-ABS ממוחזר כימית באיכות גבוהה אשר מוצע במספר צבעים.**

של מחלקת האוטומציה וה-IMM. "בתערוכת ה-Fakuma הדגמנו על ידי "פרוייקט הצב" את היכולת לייצר מוצר מולטי-קומפוננטי בר קיימא".

### גמישות מירבית בעזרת פלטות הסנדוויץ' החדשות

למכונת ההזרקה PXZ 121 Multinject כוח נעילה של 120 טונות. יחידות ההזרקה החשמליות קומפקטיות ומסודרות בצורת האות Z לחיסכון במקום. בנוסף, פלטות הסנדוויץ', אשר ניתנות להסרה, מציעות דרגות חופש גבוהות בתהליך הייצור. אלו באות לידי ביטוי בעובדה כי ה-PXZ 121 יכולה לעבור בין ייצור מוצר חד או דו רכיבי או סנדוויץ' ללא מאמץ.

מעבר קל בין זרמי ההיתך לליבה ולשכבה החיצונית מבטיח גמישות לצד איכות מוצר גבוהה. כך ניתן, מצד אחד, להוסיף חומר לשכבה החיצונית בנקודת החיבור לאנגוס, ומצד שני, לעבור בין החומרים השונים של המוצר מספר פעמים. בדרך זו, ניתן להשיג, לדוגמה, אפקט "שיש" לעיצוב מושך ומיוחד.

• למידע נוסף,

פרומתאוס פוטשניק, דוד פוטשניקוב,  
058-454-5004  
David@prometheus.co.il



תמונה 1: "פרוייקט הצב" אשר יוצר במהלך תערוכת ה-Fakuma. עשוי מליבה המכילה PC/ABS ממוחזר מכאנית ושכבה חיצונית מ-ABS ממוחזר כימית.

# Thermo-6

## הדור הבא של בקרי הטמפרטורה המתקדמים בעולם

מבוסס על הטכנולוגיה המוכחת של **THERMO 5**.

משאבת Direct Pump מבוקרת מהירות כסטנדרט ליעילות וחסכון באנרגיה.

קישוריות מתקדמת לתעשייה **4.0, OPC-UA**.

אחריות לכל החיים לגוף החימום וליחידת מד הזרימה  
האולטרסונית.

**בקרה נוחה:** מסך מגע מוגדל ותוכנה אינטואיטיבית.



Just  
6  
better.

# טכנולוגיה בפעולה: מה ראינו מחברת COLLIN בתערוכת Fakuma 2024?

החברה הציגה שלושה קווי אקסטרוזיה - קו מעבדתי לייצור שפורפרות וצינורות ליישומים רפואיים, קו מסדרת TEACH LINE לייצור יריעות וקו תרכוב ליישומי מזון

הטורנסיים וההגדרות גם לאחר שהבדיקה הושלמה, ולהחיל אותם על הנתונים שהתקבלו".

לקו האקסטרוזיה עיצוב קומפקטי שולחני, והוא אידיאלי לאקסטרוזיה של חומר גלם בעל צמיגות נמוכה. פני השטח המתקבלים חלקים במיוחד ומתאימים ליישומי המשך כמו למיניציה. הקו ניתן להתאמה אישית וניתן לשלבו באופן מודולרי עם קווים אחרים מסדרת TEACH LINE.

## קו תרכוב ליישומי מזון מסדרת FOOD FEED

הניסיון שנצבר בייצור קווי תרכוב ליישומים רפואיים מעבדתיים, הביא לפיתוח סדרת FOOD FEED החדשה הכוללת קווי אקסטרוזיה ותרכוב לתעשיית המזון לבני אדם ובעלי חיים. בתערוכה הוצג קו תרכוב עם אקסטרוזר בעל קוטר בורג של 20 מ"מ. זוהי מערכת קומפקטית ומודולרית, הניתנת לשילוב עם מגוון ציוד נלווה. היא מופעלת על ידי מנוע הילוכים (Gear Motor) קומפקטי או מנוע עומס גבוה (High Torque Motor) ומביאה לביצועים מצוינים. בנוסף, היא קלה לניקוי ועומדת בכל התקנים הנדרשים מתעשיית המזון. ■

• למידע נוסף, רונה, שי ברקאי,

shai@runa.co.il, 052-555-2914

משתמשת בשרשראות זחל על מנת להביא את הצינור לעמדת החיתוך החדשה של החברה.

## קו אקסטרוזיה Cast עם מערכת Vision מתקדמת

קו אקסטרוזיה נוסף לייצור יריעות דקות, שהוצג לראשונה בתערוכת NPE, הוא קו

”  
**קו אקסטרוזיה Cast לייצור יריעות דקות צוייד במערכת Vision המסוגלת לזהות עשר משפחות שונות של פגמים כדוגמת נקודות שחורות, ג'לים, אגלומרטים והפרעות אופטיות. עיבוד הנתונים ושינוי רגישות המדידה אפשרי גם לאחר סיום הבדיקה.**  
 “

ה-Cast מסדרת TEACH LINE המשלב גליל ערגול, ומצויד במצלמה ומערכת Vision מתקדמת. היא מתאימה לבדיקת נקודות שחורות, ג'לים, אגלומרטים והפרעות אופטיות ביריעות בקווי אקסטרוזיה בניפוח או Cast. "המערכת מסוגלת לזהות עשר משפחות שונות של פגמים. ניתן לשנות את

קצב התערוכות הגבוה לא מאפשר לכל חברה לפתח ולהשיק מכונה חדשה בכל אירוע. אולם COLLIN הגרמנית היא יוצאת דופן, ומצליחה לשמור על חידושים רבים לאורך חמישים שנות ההיסטוריה שלה. גם השנה הציגה החברה קו אקסטרוזיה חדש בתערוכת Fakuma 2024.

## קו קומפקטי לייצור שפורפרות וצינורות המתאים ליישומים רפואיים

הקו החדש של החברה מסדרת LAB LINE מיועד לייצור צינורות ופילמנטים ליישומים מעבדתיים וייצור בכמויות קטנות. "בעזרתו לקוחותינו יכולים לייצר צינורות ליישומים רפואיים כגון צנתרים, או פילמנטים למדפסות תלת מימד. ניתן להתאים בקלות פרמטרים כמו קוטר הצינור או עובי הדופן, ולשלב ציוד נלווה כגון גוללנים שונים", מסביר דוקטור פרידריך קסטנה, מנכ"ל החברה.

בביתן התערוכה ניתן היה לצפות בייצור של שפורפרות בעובי חמישה מילימטרים. הקו צויד בשני אקסטרוזרים, דגם E 25 P Professional מסדרת LAB LINE בתצורה אופקית ודגם TL 20 H מסדרת TEACH LINE שרוכב עליו בתצורת Piggyback קומפקטית. חומר הגלם עובר דרך דיזה ייחודית תוך שימוש בשני צבעים לסירוגין ליצירה ארבעה פסי צבע אחד ליד השני. אחרי אמבטיית הקירור, מערכת משיכה



תמונה 1: קו קומפקטי מסדרת LAB LINE לייצור שפורפרות וצינורות ליישומים רפואיים ב-Fakuma 2024.



“

התחברו למדריכים שלנו -

כל שנה אני נתקל בתגובות ממשתתפים המאשרים שלמדו פונקציות שלא הכירו קודם לכן. ידע הנלמד בקורסים מאפשר להם לשפר משמעותית את היעילות והחיסכון בתהליכי הייצור.

הבל יריחימוביץ  
מנהל הדרכות בארן

## שנה חדשה של קורסים במרכז ההדרכה של ארן!

**שפרו את הביצועים שלכם בייצור עם צוות מיומן.**

מרכז ההדרכה בארן פותח שנה חדשה של קורסים ומציע מערך שיעורים מגוון, עדכון בחידושים האחרונים בתחום הזרקות פלסטיק, התנסות אישית לכל תלמיד במכונות הזרקה ורובוטים לתרגול מעשי.

תוכנית הלימודים הינה התכנית של כלל מרכזי ההדרכה של ENGEL בעולם וכוללת קורסים בתורת הזרקה, בחומרי גלם ובתבניות, כמו כן השתלמויות מנהלים ועוד.

**מוזמנים להצטרף אלינו במרכז ההדרכה!**  
**לפרטים נוספים: אורלי כספי 054-6645724**  
**[orly.caspi@aran-rd.com](mailto:orly.caspi@aran-rd.com)**



**Winning Team**

האשל 43, פארק העסקים והתעשייה קיסריה  
ת.ד. 3067 מיקוד 3088900 | טל. 04-623-9000

**[www.aran-rd.co.il](http://www.aran-rd.co.il)**

# ברוך הבא: עידן ה-AI מגיע לגרסת GibbsCAM 2025 החדשה

**מערך התמיכה הפך לאנושי יותר לרבות האפשרות לצ'אט חופשי המייתר מדריכי הפעלה. חיבור הפלאג-אין autoCAM מסייע לתיכנות אוטומטי של הוראות עבודה למודלים בשישה צירים. בנוסף, פתרונות כלי החריטה של Sandvik הוטמעו בהצלחה**

אוטומטית הצעות לעיבוד שבבי בשישה צירים באמצעות טכנולוגיית AI. בין השאר, היא מספקת המלצות לגבי הנעילה, שלבי העיבוד, הפעולות השונות והכלים. הדבר מוביל להפחתת זמן תיכנות ה-NC על ידי אוטומציה המבוססת על הגיאומטריות השונות וה-PMI. משתמשי GibbsCAM יכולים להעלות את המידע לתוכנה, לבצע עיבוד משלים מייד, או לבצע סימולציה ולערוך במידת הצורך.

**מממשים את מלוא הפוטנציאל של תהליכי החריטה**

בגרסה החדשה, GibbsCAM מעניקה תמיכה מלאה לטכנולוגיית ה-OptiThreading של Sandvik, בנוסף ל-PrimeTurning ויכולות חריטה בציר Y ששולבו בגרסאות קודמות. שיטת החריטה OptiThreading משתמשת בתנועות ויברציוניות, פנימה והחוצה, של כלי הקצה על מנת למנוע היווצרות שבבים ארוכים וחוסיים בתברגי. אלו עלולים לסתום את אזור החיתוך, לפגום בפני השטח ולהשפיע לרעה על תהליך העיבוד, הגימור

מתפרוטי העזרה המקוונת, אומן בקפידה על ידי צוות GibbsCAM על בסיס מסד הנתונים של החברה על מנת להעניק את התשובה המיטבית לכל שאלה.

בנוסף, GibbsCAM 2025 מציע כעת פלאג-אין המתחבר לתוכנת autoCAM של

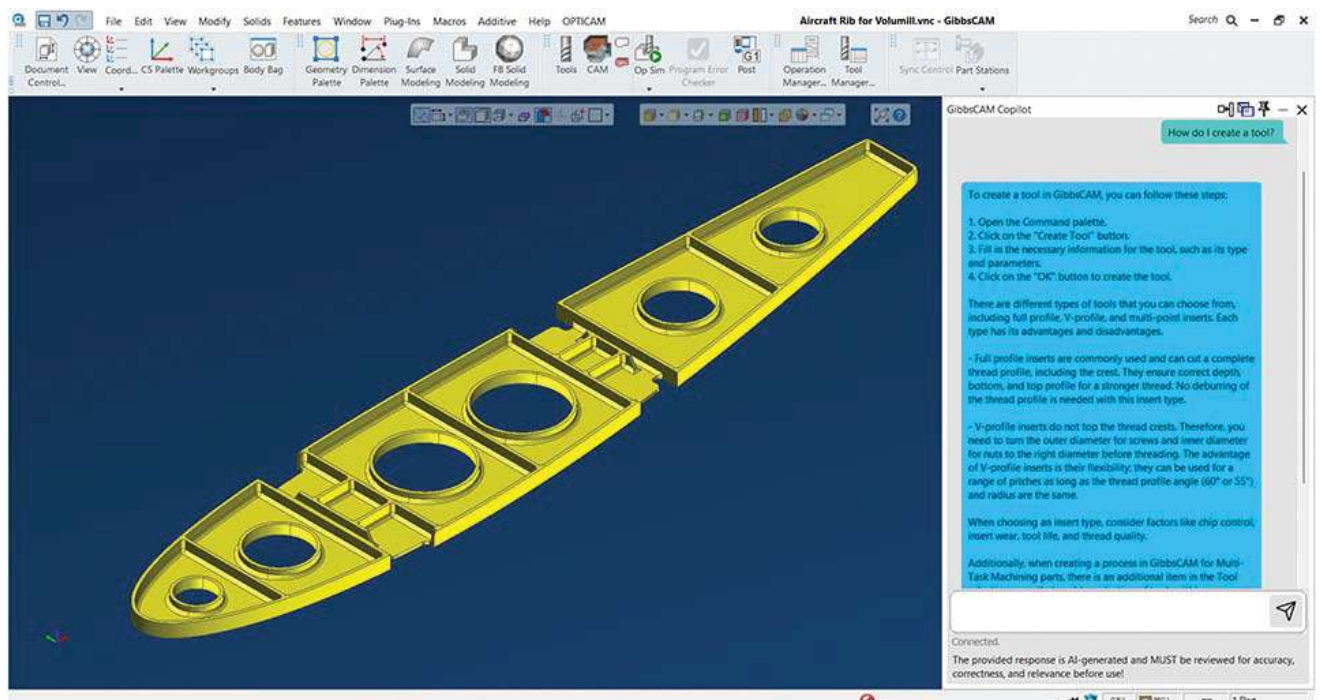
**”**  
בחריטה בציר Y כלי הקצה נע סביב ציר ה-Y, דבר המייעל את כוחות החיתוך העיקריים לתוך הספינדל, ומספק יציבות יוצאת דופן. כך מתאפשרת שליטה מצוינת על היווצרות השבבים, גימור פני שטח משופרים וחריטה מהירה.  
**“**

up2parts לתיכנות NC אוטומטי. התוכנה משתמשת במודלים תלת מימדיים של CAD עם מידע על טולרנסים, על מנת לייצר

בעולם המודרני, נראה שכל דבר חייב להכיל בינה מלאכותית. מכוניות, טלפונים ואפילו שואבי אבק ומכונות קפה, כולם מצטרפים לטרנד העכשווי. כעת GibbsCAM 2025, הגרסה החדשה של תוכנת ה-CAM, מצטרפת לחגיגה עם פונקציות AI ולמידת מכונה. בנוסף, GibbsCAM ממשיכה לשלב בהצלחה כלים שמקורם בחברת האם SANDVIK, ומקבלת שדרוג מקיף לכלל הביצועים.

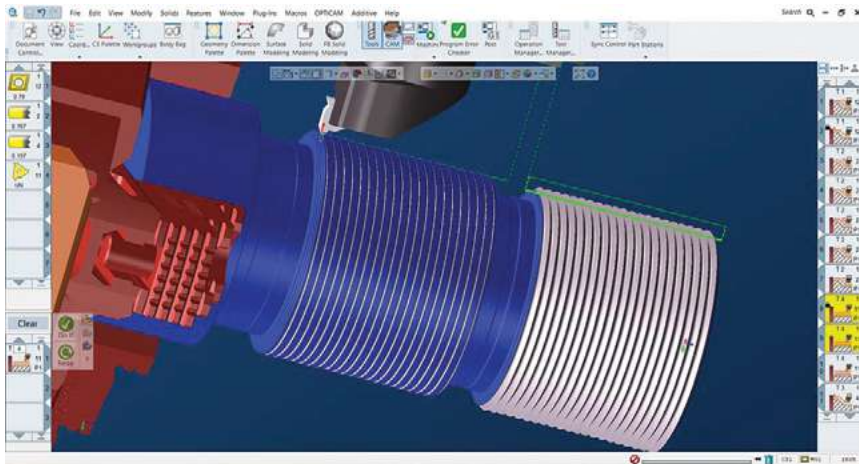
**יועצים וירטואליים והצעות אוטומטיות ב-GibbsCAM**

המהלך החדש של החברה מייצג את ההתחלה של יוזמה ארוכת טווח, בהשפעת Sandvik, למיקסום הפרודוקטיביות והרווחיות על ידי הטמעת טכנולוגיית AI. ה-GibbsCAM Copilot מנצלת את שירות OpenAI בפלטפורמת מחשוב הענן Azure של Microsoft, על מנת להציע תמיכה מהירה למשתמשים בכל עת, ללא צורך בחיפוש תשובות בהוראות הפעלה או פנייה למוקד תמיכה. השירות החדש, שנגיש ישירות



תמונה 1: GibbsCAM Copilot מציעה תמיכה מהירה 24/7 מבוססת AI עבור שאלות של משתמשים.





תמונה 2: OptiThreading מאפשר שליטה על היווצרות שבבים חוטיים ארוכים העלולים להזיק לפני השטח של הרכיב.

bodies עבור חלקים שונים, רכיבי מכונות, תמוכות, ואפילו עם מודלים של החלק במהלך העיבוד השבבי (In-process Stock Models), כל זאת ישירות בתוך התוכנה.

GibbsCAM 2025 מגישה גם את רכישת הכלים, באמצעות הפונקציה החדשה Order Tool השואבת מידע ממקורות מוכחים כגון: Harvey Tool, Garr Tool, CPTL, ומפנה את המשתמש לאתרים הספציפיים.

עוד ציון Thorsten Strauß, נשיא GibbsCAM 2025: "תוכנת GibbsCAM מסמנת את תחילתו של עידן חדש במונחים של תמיכת AI בייצור. אנו מערכת ה-CAM הראשונה בשוק המציעה פתרונות AI מבוססי Copilot. צעדים אלו משמעותיים עבור עולם ה-CAM, וגם עבור GibbsCAM. שיפורים נוספים בתחום כבר בתהליך".

המתבצעות בו זמנית, הממשק הגרפי מספק כעת מספר רב של מצבי תצוגה (Operation Tile Modes): למבט מקיף על כלל הפעולות, על כל פעולה בנפרד, או שילוב שלהן.

**GibbsCAM 2025 מגישה כעת גם את רכישת הכלים, באמצעות פונקציה Order Tool השואבת מידע ממקורות מוכחים כגון: CPTL, Garr Tool, Harvey Tool ומפנה את המשתמש לאתרים הספציפיים.**

הגרסה החדשה מציעה גם מגוון רחב של כלי עריכה חדשים למודלים תלת מימדיים מרובי פאות מסוג Facet bodies, המשמשים בשלב תכנון המוצר ומסייעים בדיוק וייעול תהליך הייצור. באמצעות כלי עריכה אלו, GibbsCAM יכולה כעת לעבוד עם Facet

• למידע נוסף, שמעון אמבר – מנהל פעילות ישראל, יוון וקפריסין,

052-387-8589, [shimon.imbar@cimatron.com](mailto:shimon.imbar@cimatron.com)

ושחיקת הכלי.

השיטה מתאימה לתברגים, פשוטים ומסובכים כאחד, ולסגסוגות קשיחות או אקזוטיות. היא מבוססת על המידע הטכנולוגי של ספריית הכלים CoroPlus, במטרה לפתח Best practices אופטימליים להברגות בחריטה. התוצאה היא שליטה ייחודית על היווצרות השבבים, שמשרתת את איכות ומהירות החיתוך ומפחיתה עבודה יזנית על ידי צמצום הצורך בניקוי יזני של שבבים ארוכים במהלך העבודה.

חריטה בציר Y, במקביל לכירסום בשלושה צירים, היא שיטה שבה כלי הקצה נע סביב ציר ה-Y. הדבר מייעל את כוחות החיתוך העיקריים לתוך הספינדל, ומספק יציבות יוצאת דופן. באופן זה מתאפשרת שליטה מצוינת על היווצרות השבבים, גימור פני שטח משופרים וחריטה מהירה. בנוסף, סיבוב כלי הקצה מאפשר מיקום מדויק שלו לחיתוך גיאומטריות מורכבות, שימוש בתנועת "גריפה" המונעת פגמים בנקודת הפגישה של חיתוכים ומבטיח שליטה מדויקת על אינסרטים מסוג Wiper.

שיטת חריטה חדשה נוספת היא Rib Cut Plunge, המשמשת לגימור פני השטח באופן המצמצם את האפשרות להדיפת הכלי (דבר הגורם לשחיקה) ומשפר את השליטה בהיווצרות שבבים. השיטה כוללת שני מעברים של הכלי: בראשון הוא מבצע סדרה של חיתוכים במרחקים שווים מעל לעובי הכלי, ובשני הכלי חותך את הפסים (Ribs) שנשארו במעבר הראשון במהירות קידמה הגבוהה ב-30%-50%.

### שדרוג מקיף לכלל הביצועים

באמצעות פתרון ה-MTM המצוין שלה, GibbsCAM תומכת בעיבוד שבבי מורכב הכולל מספר בלתי מוגבל של צירים סביב המרכז וכל אוריינטציה ציר אפשרית. על מנת להעניק למשתמש הבנה של המתרחש ומגוון הפעולות

## סדרת SEPRO MEDICAL מגוון רובוטים לחדרים נקיים



- FDA Lubrication for linear guiding & gear rack
- Metal sheet to collect dust & drops
- Easy to clean surfaces
- Servo wrist

### פרומתאוס פוטשניק בע"מ

רחוב הרימון 10/ב', כפר חרוצים  
טל: 058-454-5004

[prometheus@prometheus.co.il](mailto:prometheus@prometheus.co.il) / [www.prometheus.co.il](http://www.prometheus.co.il)



אל פלסטיק בע"מ



# YIZUMI



## הדור השישי

## כבר כאן!

- ✓ חכמות יותר
- ✓ יעילות יותר
- ✓ חסכוניות יותר
- ✓ מדוייקות יותר

# הדור החמישי של מכונות ההזרקה מבית Haitian: פריצת דרך ביעילות וחדשנות

חברת Blue Sky הייתה בין הראשונות שאימצו את מכונות דור 5 והיא לא מצטערת על כך. עם 21 שניות קיצור זמן מחזור ו-24% צמצום בצריכת האנרגיה, מדובר בהשקעה שבהחלט מצדיקה את עצמה

העבודה ובלחץ, דבר המבטיח תוצאות מדויקות וחסכון בחומרים ובאנרגיה.

**טכנולוגיית הזרקה חכמה ודיוק מתקדם**  
הטכנולוגיות החדשות בדור החמישי לא מתמקדות רק בחסכון באנרגיה, אלא גם בשיפור הדיוק בתהליך ההזרקה. המערכות המשופרות מבטיחות שהמכונות יכולות להתמודד עם חומרי גלם בעלי מאפיינים משתנים כמו חומרים ממוחזרים, ועדיין לשמור על רמת גימור ואיכות גבוהות. במכונות החדשות משולבים מנגנונים חכמים להזרקה ולבקרה, מה שמפחית את הסיכוי לתקלות ומקטין את הצורך בהתערבות ידנית. "דבר משמעותי נוסף עברנו, הוא העמידות והיציבות שלהן, והיכולת לאפשר לנו ייצור מתמשך ללא צורך בשינוי תכופ של תנאי הייצור", מוסיף Yang. הדור החמישי של מכונות Haitian מייצג גישה חדשנית בעולם ההזרקה, עם דגש על יעילות, חוויית משתמש מתקדמת וקיימות. הטכנולוגיות החדשות מבטיחות שיפור בביצועים וחסכון כלכלי – כל זאת תוך שמירה על איכות ללא פשרות. ■

• למידע נוסף,  
אסף תעשיות, בני מאיר,  
052-398-4873, [benny@asaf.com](mailto:benny@asaf.com)

תפעוליות. למכונות החדשות יש את אותו כוח נעילה, אבל הן חסכוניות בחשמל ומביאות להפחתה של עד 24% בצריכת האנרגיה בזכות מנגנוני בקרה המאפשרים התאמה אוטומטית של צריכת החשמל בהתאם לעומסי העבודה".

## מערכת HT-XTEND: חדשנות בניהול נתונים בזמן אמת

הדור החמישי מצויד במערכת HT-XTEND, טכנולוגיה מתקדמת המאפשרת למפעילים

**” הדור החמישי של מכונות Haitian מייצג גישה חדשנית בעולם ההזרקה, עם דגש על יעילות, חוויית משתמש מתקדמת וקיימות. ”**

לבצע ניתוח נתונים בזמן אמת. המערכת מספקת תובנות עמוקות על תהליכי הייצור ומציעה דרכים לשיפור ביצועים, כגון ניטור מדדים מרכזיים, גילוי בעיות פוטנציאליות ויכולת לשיפור רציף של איכות המוצר. מערכת HT-XTEND מאפשרת שליטה דינמית בקצב ההזרקה, בטמפרטורת

כמו ההבדלים בין הסמארטפון הראשון לסמארטפון של ימינו, גם מכונות ההזרקה משתדרגות פלאים בכל דור חדש שיוצא. חברת Haitian השיקה לפני פחות משנה את הדור החמישי של ה-Jupiter וה-Mars, כאשר גולת הכותרת שלהן היא שיפור ביעילות לצד חיסכון באנרגיה. מהלך זה מקנה יתרון כלכלי למשתמשים במכונות ההזרקה שלה, וממצב את Haitian בחזית הטכנולוגית בתחום.

## יעילות אנרגטית של הדור החמישי

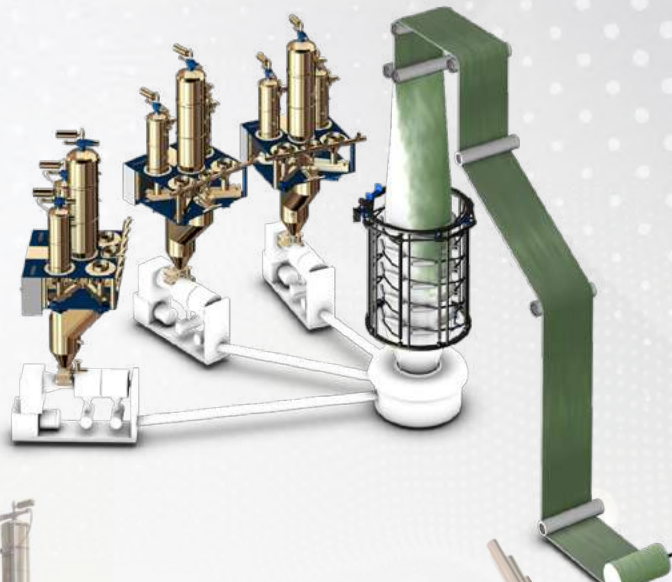
אחת החברות הגדולות שהייתה מהראשונות לאמץ את מכונות הדור החמישי היא חברת Blue Sky, יצרנית ותיקה של מוצרי צריכה מפלסטיק. החברה מכירה מקרוב את היתרונות של מכונות ההזרקה של Haitian וצברה ניסיון רב בעבודה עם 122 מכונות דור 3 ברצפת הייצור שלה.

"עם השקת הדור החדש, שדרגנו את כל מכונות החברה, הן מסדרת ה-Mars והן מסדרת ה-Jupiter. התוצאות שהתקבלו הפתיעו גם אותנו. לדוגמה, זמן המחזור של ייצור כיסא במכונת ה-Jupiter במשקל 1.3 ק"ג התקצר מ-66 שניות ל-45 שניות בלבד במכונה החדשה", מספר Yang Moulu מחברת Blue Sky. "זהו שיפור משמעותי אשר חוסך לנו בהוצאות



תמונה 1: אולם הייצור של חברת Blue Sky עם מכונות ההזרקה של Haitian.

# Improve your Vision!!!



**Sysmetric**



*simply accurate*

- תוכנות Vision Mes לניהול רצפת יצור
- תוכנות Vision Mes לניהול פרטני של מכונות
- מערכת בקרת ייצור מפעליות ואינטרנטיות
- לשליטה מלאה ברצפת הייצור

- מערכות סילו וצנרת
- מערכות שאיבה ושינוע מגוונות
- הזנה ומינון על המכונה או ממחסן מרכזי
- מערכת לבקרת קו

אפרטיים / נוספים חייבו / איסימטריק, 04-6069700, או ישירות איסטו ספרין, 054-4451375

פקס 04-6405911, ת"ד 1122 עפולה 18550 | [www.sysmetric-ltd.com](http://www.sysmetric-ltd.com) | [sito@sysmetric-ltd.com](mailto:sito@sysmetric-ltd.com)



ייצוג בלעדי בישראל  
ותמיכה טכנית: **Sysmetric**

מכונות לייצור פאוצ'ים

**CMD**

**PDI**  
CMD Packaging Solutions

# סימולציות זרימה בלחיצת כפתור: עכשיו במכונות ההזרקה של FANUC

שיתוף פעולה בין החברה ל-Moldex3D יאפשר למשתמשים, בין השאר, להעביר במהירות פרמטרי הזרקה מהסימולציה למכונה ולצפות בשינויים בחזית ההיתך ביחס למיקום הבורג

ROBOSHOT-LINKi2 הן חיבור וניטור של עד 1000 מכונות ROBOSHOT בזמן אמת, ממחשב נייד או ממכשיר חכם. היא מאפשרת להבין בהצצה מהירה את מצב המכונה, זמני המחזור, הצריכה האנרגטית, וה-OEE. בנוסף, היא מזהה באופן אוטומטי תקלות ומספקת אזהקות והתראות. ממשיק המערכת אינטואטיבי וקל להתאמה בהתאם לצרכי הלקוח, כולל אפשרות לפיצול מסך על גבי המכונה. למערכת תיעוד מלא של כלל הפעולות וההתראות המאפשר לזהות יעילות נמוכה של המכונה על סמך נתוני הייצור המפורטים. בנוסף, המערכת שולחת אימיילים אוטומטיים לגבי התראות, דבר המקצר את זמן התגובה להתערות.

של FANUC תכלול מעבר מהיר של פרמטרי הזרקה מהסימולציה אל המכונה והתחלת בדיקות בזמן אמת. בנוסף, משתמשים יכולו לצפות בשינויים המתרחשים בחזית ההיתך בתבנית ביחס למיקום הנקבע לבורג במכונת ההזרקה, דבר שיאפשר לאבחן את פרמטרי ההזרקה האופטימליים. זרימת הנתונים הדו-כיוונית, מסימולציית CAE למכונה וחזרה

אחד האתגרים הגדולים בתעשייה המסורתית הוא החיבור בין שלב התכנון לייצור שאינם מתואמים ביניהם בצורה מלאה. כאשר אנחנו מדמינים את שלב תכנון המוצר, אנחנו נוטים לדמיון עבודה משרדית מול המחשב. אולם יש יתרונות רבים לשילוב התכנון באולם הייצור: קבלת משוב מהיר מהשטח ופתרון תקלות או קשיים באופן מיידי. הדבר מצמצם זמני הסט-אפ, ומאפשר להגיע למוצר איכותי עם מינימום פחת. יתרון נוסף, תיעוד שיטתי של כל שלבי העבודה, חיוני לתכנון יעיל.

**גישה מלאה ל-Moldex3D מהמכונות של FANUC ובחזרה מאפשרת זרימת הנתונים דו-כיוונית, ומייצרת קשר ישיר בין תכנון ההזרקה לניסוי באולם הייצור.**

## זרימת נתונים דו-כיוונית - מסימולציה למכונה וחזרה

חברת FANUC מודעת היטב לקשיים אלו, וכך נולד לו שיתוף הפעולה עם Moldex3D, תוכנת ה-CAE לתעשיית הזרקות הפלסטיק. סימולציות הזרימה של Moldex3D יופיעו כעת על גבי המסכים של מכונות ההזרקה מסדרת ROBOSHOT α-SiB Series. הפונקציה החדשה מחברת בין מערכת ניהול המידע החדשה של FANUC, העוקבת אחרי כל פרמטרי ההזרקה בצורה גרפית, לבין לטפורמת iSLM של Moldex3D. גישה מלאה לפונקציות של iSLM מהמכונות

- למידע נוסף, TX-אור, FANUC

09-7443111

Moldex3D

שמעון אמבר - מנהל פעילות ישראל, יוון וקפריסין,

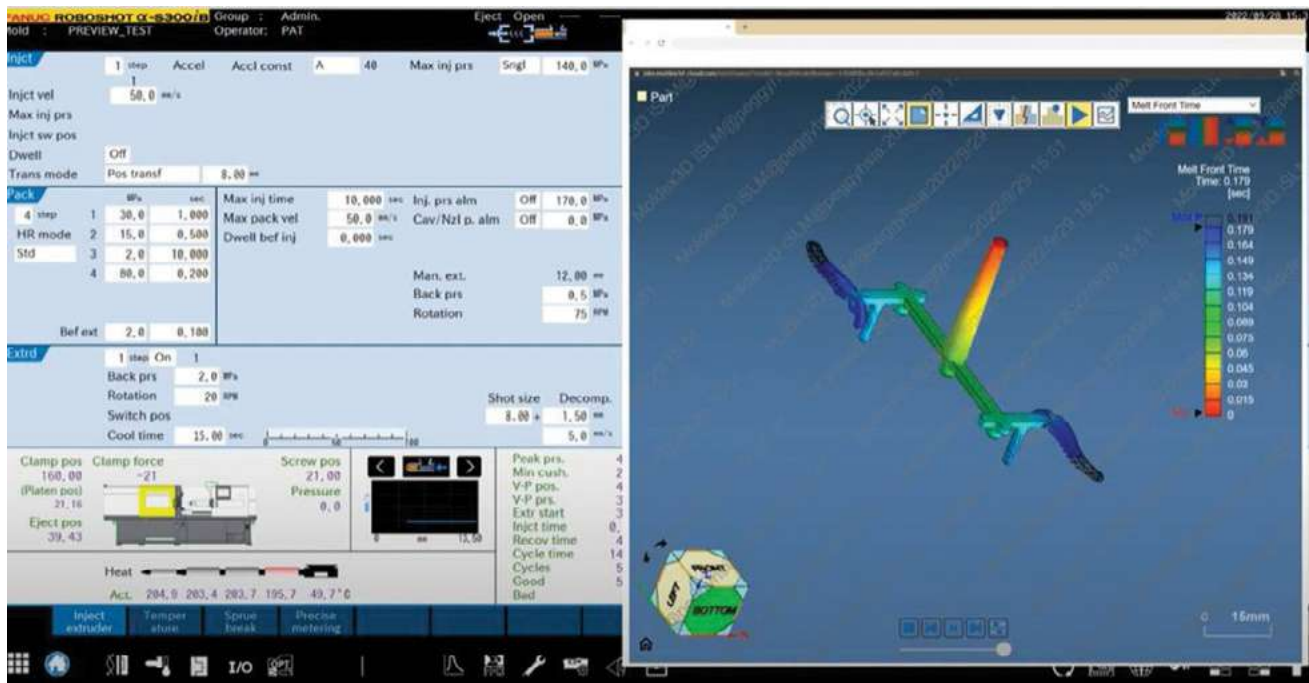
052-387-8589,

shimon.imbar@cimatron.com

ל-iSLM לצורך ניתוח, מייצרת קשר ישיר בין תכנון ההזרקה לניסוי באולם הייצור.

## מערכת ניהול המידע ROBOSHOT-LINKi2 של FANUC

יכולות נוספות של מערכת ניהול המידע



תמונה 1: סימולציות הזרימה של Moldex3D במכונות מסדרת ROBOSHOT α-SiB Series של FANUC.

# PE and PP solutions with unique Borstar® technology



**Infrastructure**



**Energy**



**Agriculture**



**Packaging**



**Sapir Jacobi Davids**

Bringing the added value

אילן אשכנזי

054-464-7801

ilan@jdpol.co.il

www.jdpol.co.il

# שיפור מערכת: YIZUMI משתדרגת עם דור שישי למכונותיה

המכונות החדשות הפכו לחכמות יותר, חסכוניות יותר באנרגיה, מדויקות יותר, עם מערכות AI המשפרות את תהליך ההזרקה

Energy recycle of Servo driver



תמונה 3: מערכת שימור האנרגיה במכונות דור A6 החדשות. אנרגיה קינטית מועברת לחשמלית ומשמשת לגופי החימום בבורג.

אחרי ההצלחה המשמעותית של הדור החמישי של מכונות ההזרקה הסרוו הידראוליות של YIZUMI בישראל, החברה משיקה דור שישי למכונותיה. הדור החדש מתבסס על מערכות בינה מלאכותית, ומתמקד בדיוק מירבי, חיסכון אנרגטי ויעילות תפעולית.

## מערכות חכמות מבוססת בינה מלאכותית

פרטים בתהליך הייצור שנראים קטנים לכאורה, הם משמעותיים מהנדמה לנו. כך למשל, כשאנו מגדירים את כוח הנעילה במכונת ההזרקה, אנחנו יכולים לוותר על הדיוק ופשוט לבחור ערך גבוה מהנדרש. ויתור זה נראה קטן, אך לאורך זמן הוא משפיע רבות על היעילות האנרגטית וחיי המכונה והתבנית.

YIZUMI יודעת זאת. לכן היא משיקה מערכות חכמות לנעילה ופתיחה של התבנית בשילוב בקר של KEBA ופיתוח התוכנה של YIZUMI. אלו מנטרות בזמן אמת את כוח הנעילה, מבצעות התאמות אוטומטיות ומזהות חריגות לטובת כוח נעילה מדויק ושמירה על המכונה. בנוסף, הן מחשבות את הפרמטרים האופטימליים על פי גודל, משקל והתנגדות התבנית. דבר זה משפר את יעילות, דיוק ויציבות התהליך, בנוסף לקלות התפעול. מערכת נוספת היא ה-V/P Control, שמתבססת על מאגר נתונים רחב של חומרים ותנאי ההזרקה שלהם, על מנת לשלוט במדויק על מנת ההזרקה. היא מאפשרת שיפור בדיוק משקל החלקים של 15%-60%. כל מכונות הסדרה החדשה מגיעות עם אופציה לתמיכה באינטגרציה של תהליכים אוטומטיים.

## חיסכון אנרגטי בכל המערכות

חיסכון אנרגטי הוא במוקד של הסדרה החדשה. בין השיפורים, המכונות החדשות מגיעות עם מנוע חשמלי כסטנדרט החוסך 30%-50% בהשוואה למנועים הידראוליים. תוספת ירוקה נוספת היא אלגוריתם חכם המתאים את זמן סל"ד הבורג לזמן המחזור, על מנת להתייעל אנרגטית בלי להשפיע על זמן המחזור. זאת בנוסף למערכת לניצול מחדש של אנרגיה קינטית מבלימת יחידת ההזרקה והמרה שלה לאנרגיה חום. קיימים גם חיפויים לבידוד גופי החימום בבורג. גם המערכות הידראוליות קיבלו שידרוג החוסך ב-12% בצריכת האנרגיה.

## שיפורים במבנה המכונה ומערכות אקטיביות לתחזוקה מונעת

אחד השיפורים המשמעותיים הוא בפלטות, כאשר הפלטה הנייחת זכתה לחיזוק בנקודות המשמעותיות למוצרים מדויקים יותר עם 10%-12% פחות דפורמציות במובלעות. דיוק ההזרקה זכה להתייחסות משמעותית

עם מקצה של שיפורים. בין השאר, המכונות החדשות מגיעות עם מסילות הנעה לינאריות כפולות הדורשות תחזוקה מינימלית, ומביאות שיפור בזמן התגובה ויעילות אנרגטית. הבורג בעל ביצועים גבוהים, הצילינדר והבורג בי-מטאליים (Bi-Metal) כסטנדרט, דבר המשפר את העמידות שלהם לשיחיקה באופן משמעותי.

למכונות מספר מערכות תחזוקה מונעת, כולל ניטור אקטיבי של הבורג, מנגנון הנעילה, המערכות ההידראוליות ובקרת טמפרטורה. כל אלו מצטרפים לשיפורים במערכות ההנעה וגיאומטריית הבורג שמשפרות את זמני המחזור, קצב ההזרקה ומהירות הפלסטיציה. אין ספק כי הדור החדש של מכונות YIZUMI, המחליף את מכונות A5, הוא שיפור כללי לעומת הדור הקודם.

• למידע נוסף,  
מאיר צ'יבוטרו,

054-551-5551, meir@opal-plastic.co.il



תמונה 2: בקר KEBA במכונות החדשות.

תמונה 1: מכונת ההזרקה A6 מהדור השישי של מכונות YIZUMI.



# BatchSave



## מערכת מנות משקלי רב ערוצי

מערכת BatchSave מכינה מנות הומוגניות על-ידי שקילה באופן סדרתי של כל החומרים, על פי מתכון מוגדר מראש, ולאחר מכן ערבוב המנה במערבל רב עוצמה. בזכות אלגוריתם בקרה מתקדם לתיקון עצמי יחסי, המערכת מגיעה לדיוק רב של עד 0.1% בתהליך השקילה.

- ✓ מגוון דגמים, החל מ-40 ק"ג/שעה ועד 3,000 ק"ג/שעה
- ✓ אפשרות להשתמש בעד 8 ערוצי חומרי גלם
- ✓ שימוש במגופים פניאומטיים למינון מהיר ומדויק
- ✓ פירוק מלא של מכל השקילה לצורך ניקיון
- ✓ התקנה ישירות על מכונת ייצור, או על הרצפה כולל מכל חומר מעורבב
- ✓ שליטה בשואבים, ואף במשאבת ואקום ובפילטר

AMPACET



טל: 04-9028800, פקס: 04-9028818  
דוא"ל: office@liadsmart.com  
ת.ד. 10, רח' תכלת, פארק תעשיות משגב 2014200

# חברת TOYO משיקה את סדרת Si-7 – הדור הבא של מכונות ההזרקה

המכונות החדשות מציעות יכולות מתקדמות ושיפורים לעומת הדור הקודם, במיוחד בתחום הביצועים, הדיוק וההתאמה האישית ללקוח

והסביבה. כך, שומרת המכונה על דיוק רב לאורך כל תהליך ההזרקה, גם בסביבות ייצור משתנות.

**מערכת בקרת ההפעלה SYSTEM 800SE**  
מערכת הבקרה SYSTEM 800SE מבצעת כיוונונים אוטומטיים של כל התנועות הקיימות במכונה: הזרקה, תנועת התבנית, מילוי הבורג וחליצת המוצר. בעזרת הגדרות מותאמות אישית, ניתן לבחור בין מספר מצבי פעולה – מייצור מהיר ועד תהליכים איטיים שדורשים דיוק אסתטי גבוה. כמו כן, מערכת meltcon מבטיחה את יציבות ההיתך על ידי ניטור באיזור ההתכה בבורג, ושינוי בטמפרטורה כך שמצב ההיתך יישאר זהה לאורך זמן גם בעבודה עם חומרים ממוחזרים לא הדירים. מערכת הבקרה אחראית גם על ניהול תהליך הגירוז האוטומטי במכונה.

## שמירה על איכות מקסימלית ותחזוקה מינימלית

TOYO שמה דגש גם על צמצום הבלאי וניהול התחזוקה בסדרת Si-7. בעזרת בדיקת צמיגות ההיתך ומדידת כמות ההיתך החוזר בבורג (Backflow), ניתן לכמת את רמת השחיקה של הכריכות ולנבא את אורך חיי הבורג ללא פירוק מהקנה. כך ניתן לצמצם זמני תחזוקה והשבתת המכונה. תכונה נוספת היא אפשרות לכוונון "נקודת אפס" של ה-Load cells, המאפשרת זיהוי והתראה במקרה של סטייה בלחץ עקב שינויי טמפרטורות התהליך.

## תהליך הזרקה פשוט בעזרת פונקציית ניתוב סט-אפ חדשה

החברה הטמיעה במכונות Si-7 פונקציית ניתוב סט-אפ מתקדמת, שתפקידה להקל על מפעילי המכונה לבצע הגדרות מדויקות לכל תהליך הזרקה. פונקציה זו פועלת כמעין "מדריך אישי" המספק למפעילים הוראות והמלצות בנוגע להתאמות הנדרשות בהתאם לסוג החומר, לגודל התבנית ולמאפייני הייצור. היא מסייעת בביצוע ייצור מדויק, חיסכון בזמן וצמצום בשחיקת

”  
החברה הטמיעה במכונות Si-7 פונקציית ניתוב סט-אפ מתקדמת, שתפקידה להקל על מפעילי המכונה לבצע הגדרות מדויקות לכל תהליך הזרקה.”

חלקים לאורך זמן. בעזרת פונקציה זו, גם מפעילים חדשים ולא מנוסים יכולים להגיע לתהליך הזרקה מיטבי.

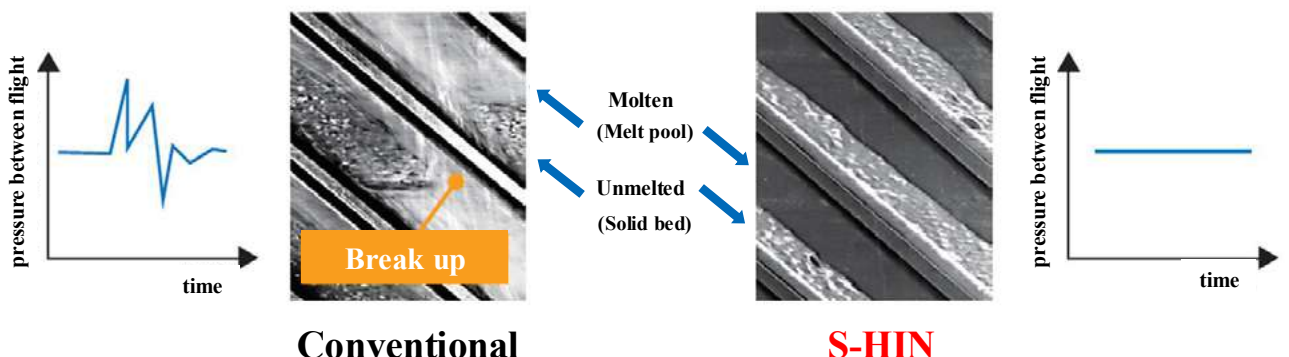
## חיישני לחץ וכוח נעילה למעקב בזמן אמת

חידוש נוסף הוא החיישנים למדידת כוח הנעילה, המותקנים כסטנדרט על גבי כל מכונות הסדרה. חיישנים אלו מודדים את כוח הנעילה בפועל ומבצעים התאמות בזמן אמת, בהתאם לטמפרטורת התבנית

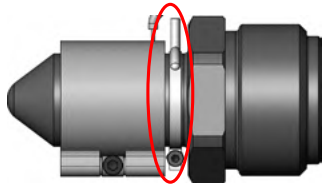
מה ההבדל בין פרארי לסיטרואן? ברמה הפונקציונלית, עם שתיהן ניתן להגיע מנקודה אחת לשנייה, אבל במכונית יוקרה כל המנגנונים עובדים בתיאום מלא. אלו יביאו לביצועים מצויינים ללא תלות במזג האוויר, תנאי השטח או איכות הדלק. כך גם בעולם ההזרקה. סדרת Si-7 החדשה של TOYO מציבה רף חדש מבחינת שליטה, יעילות ודיוק, המתאים לעולם התעשייה העתידי. כמו במכונית היוקרה, גם כאן, כל חיישן, כל רכיב וכל פרט תוכננו בקפידה, כשהמטרה היא להבטיח תוצאות מיטביות במגוון תהליכי הזרקה תוך שמירה על יציבות ועמידות לאורך זמן. הסדרה מיועדת לייצור בתפוקה גבוהה, עם שיפורים משמעותיים בביצועים וביכולת ההתאמה האישית. זוהי בשורה אמיתית מצידה של יצרנית יפנית שאם נודה באמת, היפנים אינם מצטיינים בהתאמות אישיות לצרכי הלקוח.

## תכנון חדשני של בורג ההזרקה

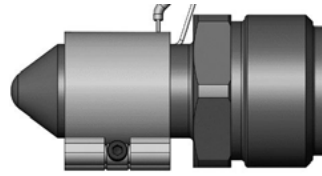
אחד השיפורים המרכזיים בסדרה החדשה הוא ביחידת ההזרקה, המשתמשת בברגי S-HIN עם תכנון חדשני במבנה הכריכות באזור הדחיסה, המקטין את כוחות הגזירה, מצמצם היווצרות גזים ומאפשר תהליך היתוך יציב. מבנה זה גם משפר את תפוקת הבורג, ומתאים לעבודה עם חומרים מאתגרים וממוחזרים, המצריכים עיבוד עדין יותר למניעת היווצרות חומרים נדיפים.



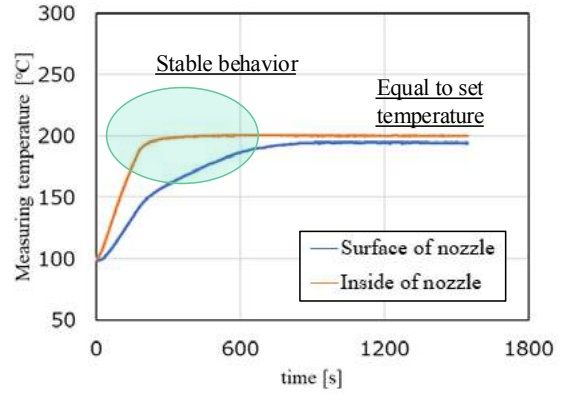
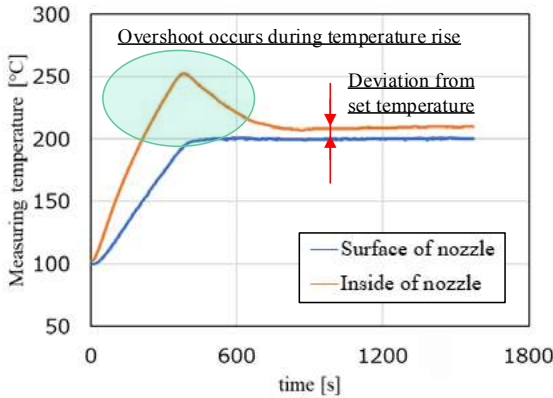
תמונה 1: מבט מקרוב על מבנה הכריכות וגרף בניית לחץ החומר ביניהן. מימין – בורג S-HIN של TOYO השומר על לחץ היתך אחיד. משמאל – בורג סטנדרטי.



Conventional



Si-7



תמונה 2: שימוש בתרמוקפל מוטמע בחרייר ההזרקה במקום תרמוקפל טבעתי מעלה את דיוק מדידת הטמפרטורה והעבודה.

■ לסטנדרטים הסביבתיים המחמירים.  
 • למידע נוסף,  
 מולטיפק פלסטיק, אהוד נוימן,  
 050-495-1655  
[marketing@multipack-ltd.co.il](mailto:marketing@multipack-ltd.co.il)

לייצור אנרגיה ומפחיתה את צריכתה ב-10%. תכנון המכונה מצמצם את השימוש בכבלים. בנוסף, נעשה שימוש בחלקי פלסטיק ממקור מתחדש (Biomass). כל אלו מביטחים את התאמת המכונות

**חדשנות סביבתית: תכנון חסכוני וידידותי לסביבה**  
 מכונות Si-7 מצוידות בטכנולוגיות חסכוניות באנרגיה, כולל יחידת S-URE המנצלת את תהליך ההאטה של המכונה



# MAKING PLASTIC SMARTER



PPA PFAS Free, IR Absorber, AB, Gas Barrier, MDO Additives, Black ... ועוד

d2p - נוגדי חרקים ומכרסמים ותוספים אנטי-מיקרוביאליים  
 d2w - תוספים להתכלות בסביבה הפתוחה  
 d2c - חומרים להתכלות בקומפוסט

**חומרי ניקוי - Purge**  
 שותפים מקצועיים לפתרון בעיותיכם



אלי עמיר 050-3039-426 | [www.ekopico.com](http://www.ekopico.com) | [eli@ekopico.com](mailto:eli@ekopico.com)

# הרחקת אורחים לא רצויים עם תוספי ה-Repela™ להגנה על מוצרי פלסטיק

סובלים מנזקים שנעשו על ידי מכרסמים, נמלי אש או טרמיטים? התוספים של חברת Aversion Technologies ידיותיים לאדם ולסביבה, ודוחים את המזיקים על ידי שינוי התנהגותי בלבד

בידוד, אריזות למזון לבע"ח, שקיות אשפה, יריעות לחקלאות ותיבות חשמל. התוספים מתאימים לתקני ה-REACH וה-RoHS ובעלי חתימת ריח נמוכה במיוחד.

## הרחקת מכרסמים וחרקים

במקום להיאבק עם רעלים, מלכודות או הדברות מזיקות, החברה בחרה בגישה ייחודית: שינוי התנהגותי. התוספים שפיתחה מבוססים על עקרון של הרחקת המזיקים באמצעות יצירת חוויה חושית לא נעימה אך בלתי מזיקה המבוססת על ארבעה שלבים:

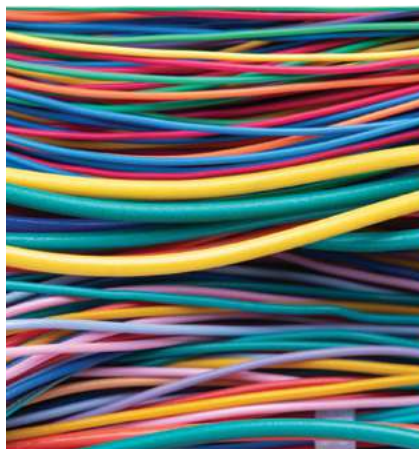
1. בעת הנגיסה במוצר הפלסטיק, המזיקים ירגישו טעם רע במיוחד.
  2. בנוסף תיווצר תחושת צריבה חזקה בפה, באף ובעיניים.
  3. התוסף הינו בעל ריח ייחודי אשר ייקשר לחוויה הלא נעימה. תכונה זו תישאר בזיכרון ובפעמים הבאות שיריחו אותו, יימנעו מכרסום של מוצרי הפלסטיק.
  4. תחושת הפחד והדחייה מתוקשרת גם למזיקים אחרים ומונעת מהם להתקרב למוצרי הפלסטיק.
- לדברי החברה, מספיקות כשתי "טעימות" מהמוצר הפלסטי המכיל את תוספי ה-Repela™ על מנת להרחיק את המזיקים. גם עולם החרקים מקבל מענה, עם תוסף אשר מגן ביעילות מפני טרמיטים ומזיקים אחרים. תוסף זה אינו מזיק ליונקים, ומכיל מרכיבים המשפיעים על מערכת העצבים של החרקים אשר מונעים מהם לפגוע במוצרי הפלסטיק. החברה גם מציעה תוסף משולב, Repela™ Combi, אשר מציע הגנה כפולה משני סוגי המזיקים.
- המכון הפדרלי לחקר חומרים בגרמניה (BAM) אישר את יעילות התוסף בהגנה על יריעות LDPE מפני טרמיטים, ומכון מחקר באוניברסיטת טקסס ביצע מבחני אפקטיביות מוצלחים לתוסף המיועד להרחקת מכרסמים.

**תוספים ידיותיים לסביבה למגוון יישומים**  
התוספים מבוססים על EVA, ניתנים לעיבוד בטמפרטורות הייצור הסטנדרטיות, ומתאימים לפולימרים רבים כמו

”  
**התוספים מבוססים על EVA, ניתנים לעיבוד בטמפרטורות הייצור הסטנדרטיות, ומתאימים לפולימרים רבים כמו פוליאולפינים שונים, PVC, EPDM, ABS, ועוד.**  
“

פוליאולפינים שונים, PVC, ABS, EPDM ועוד. ניתן לשלבם במגוון גדול של מוצרים – חוטים, כבלי תקשורת, צנרת, חומרי וקצפי

הם קטנים ונחשבים, מגיעים לכל פינה, משאירים אחריהם חורים בצנרת וכבלים לעוסים. אלו הם, כמובן, החרקים והמכרסמים, אשר טעם הפלסטיק ערב לחיכם והם הורסים תשתיות וצנרת בשדות, בתים ומפעלים. על פי רוב, חומרי ההדברה הכימיים שנשתמש בהם כדי למגרם יהיו מסוכנים גם לאדם, ועל כן יצרניות תוספים שוקדות על פיתוח פתרונות ידיותיים יותר לסביבה. חברת Aversion Technologies, אשר נוסדה ב-2005, היא החברה היחידה אשר מציעה פתרונות המבוססים על שינוי התנהגותי של המזיקים המרחיק אותם ממוצרי הפלסטיק, ללא שימוש בחומרי הדברה. זאת על ידי סל הפתרונות Repela™, אשר משלב תוספים בטיחותיים ולא רעילים.



תמונה 1: דוגמאות ליישומים לתוספי Repela.

• למידע נוסף,  
אקו & קליון, אלי עמיר,

050-303-9426,  
eli@ekopico.com, www.ekopico.com

# MULTIPACK

אוטומציה לתעשייה מתקדמת

## פתרונות הייצור והאוטומציה שמחכים לכם אצלנו

### אוטומציה

מזינים ויברציוניים



מכונות דפוס  
תמכון אוטומטיות



סימון לייזר  
אוטומטי



רובוטים  
ואביזרים נלווים



רובוטים ניידים



שירות ייחודי לתכנון וייצור אביזרי קצה ורובוטיקה

### פלסטיקה

פתרונות לחשמל  
סטטי



שינוע חו"ג וציוד  
היקפי



אביזרי קצה  
להזרקה



ברגים וצילינדרים להזרקה  
ואקסטרוזיה



מיקסרים  
סטטיים



מכונות הזרקה  
חשמליות



### דפוס

הדפסה דיגיטלית



הדפסת משי  
אוטומטית



### חומרים



חומר  
ניקוי  
לצילינדרים

טרסיסים לתעשיית  
הפלסטיק



גירוז נקודתי



מערכות גירוז  
אוטומטית



רשתות וגלופות  
דפוס משי



חומרים להכנת  
גלופות דפוס משי



דיו לתעשייה



בין לקוחותינו ניתן למנות את:



פתרונות הנדסיים כוללים לתעשיית הפלסטיק והדפוס.  
מולטיפק הוקמה בשנת 1988 ומשרדיה ממוקמים ביבנה.

איש קשר: אהוד נוימן | טל: 050-4951655 | דוא"ל: office@multiplast-ltd.co.il  
שדרות הסנהדרין, 3 יבנה | טל: 08-9427325 | www.multiplast-ltd.co.il



INDUSTRY  
4.0

# המפעל החדש של EuroPlas במצרים מתרחב עם דסיקנטים ותרכיזים שחורים ולבנים

לטובת ההתרחבות שמגיעה לאחר שנה של פעילות, הגיע צוות וויטנאמי לכמה חודשים אינטנסיביים של הקמה והדרכה. הבשורה לשוק הישראלי – פתרונות חדשים יגיעו במהירות ובמחירים תחרותיים משכנתנו מדרום



תמונה 2: הלן בואי, מנהלת מכירות ב-EuroPlas בעת שהותה במצרים.

ההתאמות כך שהתוצרים הסופיים הם בעלי איכות זהה למוצרים הוויטנאמיים, אומרת הלן. אילן אשכנזי, סמנכ"ל התפעול של KASA, המפיצה של מוצרי EuroPlas מאשר: "מספר לקוחות שלנו כבר קיבלו הזמנות שסופקו ישירות מהמפעל במצרים והם מרוצים ואף ביצעו הזמנות חוזרות. קיצור זמני השילוח והמחיר הנוח הם בשורה משמעותית לשוק הישראלי."

## צוות וויטנאמי המדריך מקרוב את הצוות המקומי

המפעל שהחל את פעילותו בינואר 2024 מייצר את התרכיזים בחמישה קווי ייצור המבטיחים תפוקה של 120,000 טונות בשנה. על המפגש הבין תרבותי אומרת הלן: "מטבע הדברים, קיימת שונות בין תרבות העבודה במצרים ותרבות העבודה בוויטנאם. חשוב לנו להיות נוכחים במצרים ולהעביר את החזון ושיטות העבודה לצוות המקומי. לראות את הפירמידות מקרוב היה בונוס נחמד".

• למידע נוסף,  
KASA, אילן אשכנזי,

054-464-7801,

llan@kasapolymers.co.il

ניתן למצוא: תרכיזים צבעוניים, תוספים פונקציונליים, תרכיזי ביו-פלסטיק, חומרים מרוכבים ותרכובים על בסיס פולימרים הנדסיים כמו POM, PC, PA, PET, ABS.

**קירבה ללקוחות עם פתיחת המפעל החדש**  
לשאלה מדוע EuroPlas בחרה להקים את המפעל הראשון שלה מחוץ לגבולות וויטנאם דווקא במצרים, עונה הלן: "הפיזור הגלובלי של הלקוחות והביקוש הגדל למוצרנו באירופה, אפריקה וארה"ב, הביא אותנו להבנה שאנחנו צריכים לחפש מיקום אסטרטגי חדש. הבחירה במצרים הייתה טבעית: תעלת סואץ הקרובה מהווה נקודה נוחה לשינוע ימי ליבשות אלו. בנוסף, מצרים

**ייצור תרכיזי הדסיקנט, והצבעים הלבנים והשחורים יחל במפעל במצרים בשנת 2025 והשאיפה היא להתרחב בהדרגה לכל סל המוצרים של EuroPlas.**

משופעת במכרות של אבן Limestone המשמשת לייצור הגיר וכך אנו יכולים להמשיך להשתמש במשאב הטבעי הזמין ללא צורך לייבא אותו מוויטנאם."

כידוע, איכות המחצב הגולמי היא בעלת השפעה ישירה על איכות תרכיזי הגיר. "בחרנו שימוש במחצבים איכותיים ועשינו את כל

חברת EuroPlas היא היצרנית הגדולה בעולם של תרכיזי גיר והיא חולשת על שבעה מפעלים בעלי יכולת ייצור של 800,000 טון בשנה. השביעי, שהוקם במצרים, יחגוג בקרוב שנה של פעילות. לצד מוצרי הדגל - תרכיזי גיר איכותיים, הצוות פועל במרץ על מנת להכין את התשתיות לייצור תרכיזים שחורים ולבנים וכן דסיקנטים לתעשיית הפלסטיק.

## מכינים את התשתית לייצור של פתרונות נוספים

הרחבת פעילות כזו דורשת פעילות משולבת של רכש, לוגיסטיקה, הבטחת איכות, הנדסה ומכירות. על כן שלחה EuroPlas צוות וויטנאמי שיפקח וינהל את הפעילות וידריך את הצוות המקומי במשך כמה חודשים. הוא מצטרף למנכ"ל, מנהל מפעל ומנהל טכני וויטנאמיים שעשו רילוקיישן למצרים.

"אנחנו בתהליכים מתקדמים של אישור ספקים מקומיים של חומרי גלם עבור תרכיזי הדסיקנט והצבע הלבן. עבור התרכיזים השחורים אנחנו מייבאים חומרי גלם מספקים גלובליים. בנוסף, אנחנו מחכים להגעתם של קווים חדשים המיועדים לייצור התרכיזים השחורים, על מנת לא לזהם את קווי הייצור הקיימים שלנו, שמייצרים מוצרים לבנים", מסבירה הלן בואי, מנהלת המכירות של EuroPlas שהייתה חלק מצוות ההקמה. "השאיפה היא להתחיל ייצור של הפתרונות החדשים בשנת 2025 ובהדרגה להגיע למצב שבו כל סל המוצרים של EuroPlas יהיה זמין גם מהמפעל המצרי". בסל המוצרים המלא



תמונה 1: מפעל EuroPlas במצרים

# טכנולוגיית נוקלאציה ופילמור ייחודית בפתרון של Borouge לצנרת מים חמים או קרים

ה-Borstar RA150E הוא PP-R מולטי-מודאלי הנועד לאקסטרוזיה והזרקה, המציג פתרון ייחודי ליישומי צנרת. מה הסוד מאחורי הטכנולוגיות המחוכמות שיאפשרו את התכונות של החומר?

את יכולות העיבוד של החומר. כאלטרנטיבה, פיתחה Borealis זרז ייחודי, התומך בפילמור בי מודאלי, ומאפשר להשיג באופן עקבי חומר איכותי עם תכונות רצויות.

**טכנולוגיית הנוקלאציה של Borouge**  
 בנוסף לפילמור הבי מודאלי, ל-Borstar RA150E טכנולוגיית נוקלאציה ייחודית, שבה נכנסים תוספי הנוקלאציה כבר בשלב הריאקטור הראשוני. זאת בניגוד לתהליכים מתחרים בהם תוספי הנוקלאציה מוכנסים בשלב ההיתך ולפני הגירעון הסופי. הדבר מאפשר להשיג אפקט גירעון חזק, מהיר ומסודר יותר המביא פיזור אחיד ויציב של תוספי הגירעון. כל זאת ללא תגובה עם תוספים אחרים. הדבר משפר אף יותר את התכונות המכאניות כגון חוזק והקשיחות של הפולימר, מאפשר טמפרטורות עיבוד נמוכות יותר המביאות לחיסכון של עד 10% בצריכת האנרגיה, ומצמצם זמני המחזור ב-10%-20% לעומת מתחרים. בנוסף, בשימוש בתרכיזי צבע, ניתן להביא לפיזור הומוגני יותר של התרכיזים, והתכווצות החומר לאחר הזרקה נעשה באופן אחיד ללא תלות בפיגמנט. זוהי הצצה לטכנולוגיה מורכבת ומחוכמת שאת מוצריה אנחנו פוגשים באופן יום יומי. ■

• למידע נוסף,  
 SJD, אילן אשכנזי,  
 054-464-7801, ilan@jdpol.co.il

## מהו הסוד מאחורי הטכנולוגיות של Borstar?

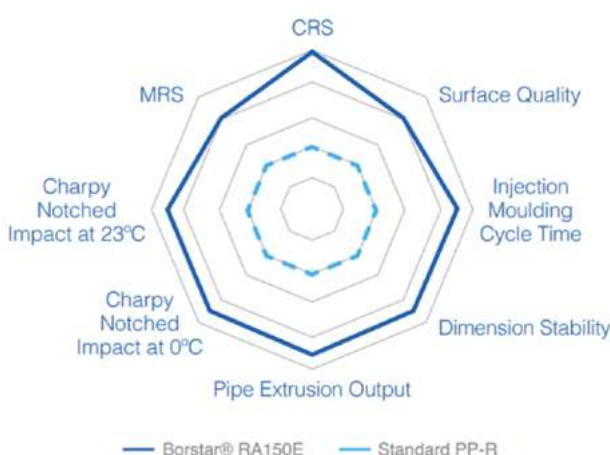
ה-Borstar RA150E מבוסס על טכנולוגיית הנוקלאציה של Borouge, שמתווספת לפילמור המולטי מודאלי של החברה. בתהליך זה, הפילוג המולקולרי של שרשראות הפולימר נוצר סביב שני ממוצעים שונים, לרוב אחד עם משקל מולקולרי גבוה והשני נמוך. כך ניתן לשלב את התכונות המכאניות המשופרות הקשורות למשקל מולקולרי גבוה עם תכונות העיבוד המצוינות הקשורות למשקל מולקולרי

נמוך. פילמור מולטי מודאלי מסייע לדייק אף יותר את התכונות הרצויות. לזרזים המקובלים בתעשייה, זרזי זיגלר נאטה או מטאלוצניים, יש חסרונות בפילמור. זרזי זיגלר נאטה יוצרים מנעד רחב של משקלים מולקולריים ומקשים על השליטה בתכונות, ואילו שימוש במטאלוצנים מפחית

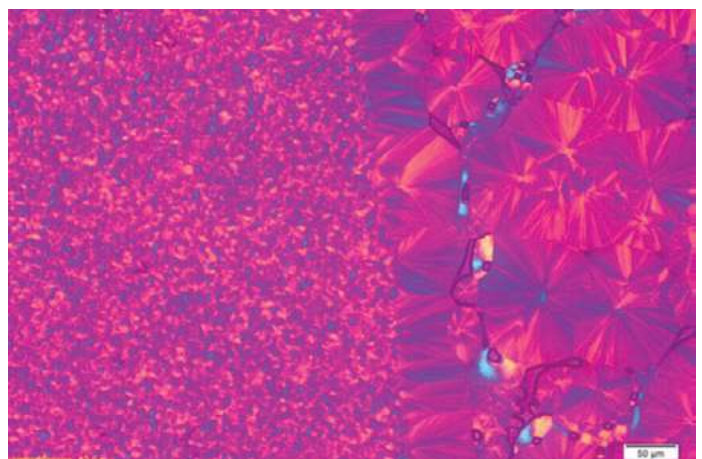
**”ה-Borstar RA150E קשיח, עמיד בטמפרטורות גבוהות או נמוכות, מאפשר אקסטרוזיה מהירה בטמפרטורות עיבוד נמוכות, בעל זמני מחזור קצרים בהזרקה, ועומד בכלל תקני הבטיחות.”**

## ה-Borstar RA150E - מגוון יישומים ויתרונות לאקסטרוזיה והזרקה

ה-Borstar RA150E הוא חומר PP-R מולטי-מודאלי. הוא מתאים לאקסטרוזיית צנרת תעשייתית, הובלת מי שתייה, צנרת תרופתית, תיקון וחיזוק צנרת, ואף לצנרת מרוכבת מאלומיניום ו-PP-R. בנוסף, הוא מתאים גם להזרקה של מגוון מוצרים, כגון מחברים לצנרת. החומר עומד בכלל התקנים הנדרשים לאיכות ובטיחות בארה"ב ואירופה, כולל ISO, OHSAS, ו-RC, ולמעשה אף עולה עליהם. הוא קשיח, עמיד לטמפרטורות גבוהות או נמוכות, מאפשר אקסטרוזיה מהירה בטמפרטורות עיבוד נמוכות, ובעל זמני מחזור קצרים בהזרקה. כל התכונות הללו הן תוצאה של הטכנולוגיה הייחודית שמאחורי החומר.



תמונה 2: תכונות Borstar RA150E לעומת PP-R סטנדרטי.



תמונה 1: פוליפרופילן עם (משמאל) וללא (מימין) תוספי הנוקלאציה של Borouge.

# הביופולימר של Solinatra: כעת גם ליישומים של אקסטרוזיה ותרמופורמינג

החברה אינה שוקטת על שמריה וממשיכה להציג את הביופולימר המתכלה שלה בתערוכות שונות על מכוונות ההזרקה מדגמי Roboshot של FANUC. בנוסף, היא משיקה גרסה לבנה של החומר הניתנת לצביעה



תמונה 2: סימון לייזר על עציץ מהחומר של Solinatra שהוזרק במכונת FANUC.

## יפה בלבן - מה עוד חדש ב-Solinatra?

ארבעת החומרים המסחריים המקוריים של החברה היו: לשימוש כללי, לשימוש באריזות מזון יבש עם חסמות לאדי מים וחמצן, לכלים חד פעמיים, ואצווה מיוחדת המשלבת פולי קפה טחונים. כעת, התווסף חומר נוסף בצבע לבן, שניתן לצביעה עם תרכיזים מתכלים או פיגמנטים טבעיים. חומר זה אינו מתאים לאריזות מזון, אך הוא פותח את הדלת למגוון יישומים הדורשים צבע ספציפי.

## סוד הפלסטיק הנעלם

את תהליך התפרקות החומר של Solinatra ניתן לראות בבדיקות מיקרוסקופ SEM. בתהליך נוצרות מושבות של חיידקים בסדקים הנוצרים בחומר, ואלו משתכפלים ומתפשטים הלאה בעודם מפרקים אותו. בסוף תהליך הקומפוסטיזציה, הבקטריות מסיימות את פעולתן והפלסטיק מומר לפחמן דו חמצני ולביו-מסה. אלו אינם כוללים חומרים מזיקים העלולים לחלחל למי תהום, כגון PFAS. החומרים של החברה מתכלים כליל בקומפוסט תעשייתי ובקומפוסט ביתי, כך שניתן להיפטר מהם גם בפחי הקומפוסט שבחצר הבית. כול החומרים עומדים בתקן ISO 20200, ובתקן EN13432, המשחרז את תנאי הקומפוסטציה התעשייתית (תנאים אנאירוביים ב-58 מעלות צלזיוס, למשך 45 ימים). ■

• למידע נוסף,  
תז-אור,

09-7443111

ליישומים נוספים העשויים בדרך כלל מפלסטיק בתולי, כגון מגשים או אריזות למזון, תרופות וקוסמטיקה. מחקר זה הצטרף לפיתוח פתרונות אקסטרוזיה של יריעות וצינורות. גם כאן היישומים האפשריים בעלי

” ייצור בתרמופורמינג פותח את הדלת ליישומים כגון מגשים או אריזות למזון, תרופות וקוסמטיקה. בנוסף, אקסטרוזיה של יריעות וצינורות מאפשרת ייצור קשיות שתיה הנחשבות למזהמות סביבתיות משמעותיות. “

משמעות סביבתית, כדוגמת קשיות שתיה הנחשבות לאחד מהמזהמים הסביבתיים הגדולים. חלופת הנייר נרטבת, ואילו הפתרונות של Solinatra עמידים בנוזלים. כעת, מוצר זה קרוב מתמיד, כאשר החברה מכריזה כי חומרים מסחריים ליישומים אלו עתידים לצאת בקרוב.

עולם הביופולימרים צועד לאיטו מקטגוריית הנחמד שיש' לזו של מוצרים בעלי היתכנות עסקית ברת קיימא, אך המעבר אינו חלק. חברות סטארט-אפ רבות עוקבות אחר דפוס מוכר: הכרזה פורצת דרך, גל של עניין, ואז שתיקה. עם זאת, נראה שחברת Solinatra מספרת סיפור שונה.

החברה הבריטית, לה שותפות הדוקה עם FANUC, אינה קופאת על שמריה וממשיכה להציג את הביופולימר הביו-מתכלה שלה בשלל תערוכות על סדרת מכוונות ההזרקה מדגמי Roboshot. בין השאר, היא הציגה את מוצריה ב-Fakuma האחרונה וב-FANUC Open House, שם יוצרו עציצים שהוזרקו מהחומר המתכלה של החברה. אלו סומנו בלייזר, וזו הפעם הראשונה ש-Solinatra מדגימה שתהליך עיבוד זה אפשרי במוצריה.

## כבר לא רק למכוונות הזרקה

זה היה לפני פחות משנה ש-Solinatra הכריזה על תחילת הפיתוח של ביופולימר ראשון מסוגו ליישומי תרמופורמינג. הפיתוח זכה למימון של 500,000 פאונד מהסוכנות הבריטית לחדשנות. מדובר בצעד משמעותי עבור החברה, כי הוא פותח לה את הדלת



תמונה 1: אקסטרוזיה של קשיות שתיה עם החומר של Solinatra.





Working together  
for the future of plastics.



## תוסף מקדמת את השימוש בחומרים ממוחזרים בעזרת סל פתרונות לשיפור איכות ה-rPET

בשנים הקרובות השימוש ב-rPET צפוי לעלות ויחד איתו ההתמודדות עם אתגרים כמו עיבוד החומר, שינויי גוון, שמירה על צמיגות עצמית והיווצרות חומרי לוואי. תוסף מציעה פיתוחים חדשים אשר יסייעו במעבר לעידן החדש

הצמיגות העצמית (IV) הנמוכה שלו. זו נובעת ממשטר קירור ההיתך וכן מתופעת קיצור שרשראות הפולימר הנוצרת כתוצאה מתהליך המיחזור ומחשיפה ללחות. על מנת להתמודד עם תופעה זו, מציעה תוסף את ה-IVSeal, Chain Extender, המאריך את שרשרות הפולימר הקצרות על ידי קשרים כימיים ביניהן.

תופעת לוואי נוספת של תהליך מיחזור ה-PET היא היווצרות חומרים לא רצויים כמו אצטלדהיד, אשר יכול להקנות טעם לוואי למזון או למים. ה-AASeal של תוסף סופח אליו את חומר הלוואי ומונע את חדירתו למוצר הנארז.

תופעות אלו אופייניות לתהליכי מיחזור קצרים של פסולת תעשייתית (PIR) הנעשים תוך כדי הייצור השוטף. שימוש בתוספים אלו מאפשר העלאת אחוז ה-PIR וצמצום הפסולת המפעלית.

### סל פתרונות רחב המגדיל את אחוז השימוש בחומר ממוחזר

"הפתרונות שאנחנו מציעים מגוונים ונוגעים בהיבטים שונים של עבודה עם חומרים ממוחזרים. ביניהם נמנה סופחי חמצן המאפשרים לשפר את החסמות של

אשר סותר את צהבהבות החומר הממוחזר (או כל תת גוון אחר). היצרנים הסופיים לא משתמשים רק בחומר ממוחזר אלא משלבים אותו באחוזים משתנים עם חומר גלם בתולי. ה-BluTint מסייע להם להתאים את הגוון של החומר הממוחזר לגוון של

**” תוסף ה-BluTint משמש לתיקון גוון החומר על ידי הוספה של הרכב צבענים מיוחד אשר סותר את צהבהבות החומר הממוחזר או כל תת גוון אחר. ”**

החומר בתולי. ניתן לבצע התאמה אישית של התוסף בהתאם לחומרים שאיתם עובד כל יצרן. הפתרון מתאים גם לעבודה עם חומר גלם ממוחזר מגורען וגם עם חומר גרוס.

### פתרונות לתיקון הצמיגות העצמית והיווצרות חומרי לוואי

אתגר נפוץ בשימוש בחומר ממוחזר הוא

כאשר מדברים על חומר ממוחזר באריזות למזון, ובעיקר בבקבוקים, הפולימר שמכב ללא עוררין הוא ה-PET, ולא בכדי. מדובר בפולימר היחיד כרגע בעל אישורי מגע במזון לאחר מיחזור מכאני, אשר קיים בזמינות גבוהה הודות לתשתיות איסוף ומיחזור מתקדמות ברחבי העולם המספקות חומר ברמת איכות דומה לבתולי. הרגולציה העולמית מעודדת שימוש בחומרים ממוחזרים, ובכך תורמת לעלייה בביקוש ל-rPET בקרב יצרני האריזות.

אולם, השימוש בחומר גלם ממוחזר מביא איתו אתגרים כדוגמת שינויי גוון בין אצוות, צמיגות עצמית (IV) נמוכה, הבדלי איכות בין יצרנים שונים ועוד. על מנת לסייע למאמצי המיחזור והקיימות, מציעה חברת תוסף סל פתרונות עבור PET ממוחזר אשר נועד לסייע באתגרי הייצור.

### איך מתקנים את הגוון של PET ממוחזר?

"אחד התוספים המבוקשים בקרב לקוחותינו בתחום ה-PET הממוחזר הוא תוסף ה-BluTint המשמש לתיקון גוון החומר", אומר עמרי מזר, מנהל מוצר תוספים מיוחדים בחברה. "התיקון מתבצע על ידי הוספה של הרכב צבענים מיוחד



## משפרים את מיחזור בקבוקי החלב העמיד

פיתוח נוסף ומעניין של החברה הוא תוסף ה-White Seal המיועד לשימוש בבקבוקי חלב עמיד. אלו צריכים להיות אטומים ל-UV על מנת למנוע את פירוק החלב. הפתרון הנפוץ כיום הוא בקבוק רב שכבתי בצבעי לבן-שחור-לבן. הרכב זה מקשה על מיחזור

**” פיתוח נוסף הוא ה-White Seal המיועד לשימוש בבקבוקי חלב עמיד, ומאפשר אטימות גבוהה ל-UV בהרכב פשוט יותר אשר מאריך חיי מדף וקל למיחזור. ”**

הבקבוק. שימוש ב-White Seal מאפשר אטימות גבוהה ל-UV בהרכב פשוט יותר אשר מאריך חיי מדף וקל למיחזור.

**מגמות עתידיות בתחום**  
"כיום אנחנו משתפים פעולה עם יצרנים

יריעות מבוססות PET וקבלת הרכב Mono material בר מיחזור, תוספי IR הסופגים אנרגיית חום בצורה יעילה, ומסייעים בתהליך עיבוד משני מהיר יותר, הן בניפוח הבקבוקים והן בתרמופורמינג", מספר עמרי. "בנוסף ניתן לשלב תוספי החלקה, אנטיבלוק ותוספים אחרים המאפשרים ייצור יעיל ומונעים תופעות כמו הידבקויות וקשיים בשירווול (sleeving). לתוסף, כמתמחה בתירכוך, יש יכולת להציע מגוון תוספים כאלו באותו התרכיז, כך שהיצרן יכול לקבל פתרון מקיף בגרגיר אחד."

## פיתוח המאפשר שילוב PET ממוחזר במוצרים פוליאולפינים

אומנם בקבוקי השתייה הינם המקור העיקרי ל-PET ממוחזר, אולם הפולימר נפוץ גם בפסולת PCR של יריעות, מגשיות וסיבי טקסטיל. שם קיימים אתגרים ייחודיים באיסוף, טיפול ומיחזור החומר מכיוון שהוא משולב עם פולימרים נוספים. חומר ממוחזר שכזה אינו יכול לשמש ביישומי PET חדשים אך ניתן להכניסו למוצרים על בסיס פוליאולפינים. תוסף ה-TopFusion PET הוא קומפיטיביליזר (מתאם) המסייע בכך.

המפתחים שסגורים מ-PET, ואני מאמין שלא ירחק היום שבו גם התווית והשסגור יהיו עשויים כולם מ-PET. מגמה מעניינת נוספת היא הורדת צפיפות (בעזרת הקצפה) עבור יישומים שלא דורשים שקיפות. הרגולציה דוחפת את השימוש ב-PET והיצע חומר הגלם הממוחזר יגדל. אנחנו ערוכים לתמוך בעלייה הצפויה עם סל פתרונות חדשני ורחב בתחום, מסכם עמרי. ■

• למידע נוסף,  
תוסף, עמרי מזר,  
054-566-3328, [omrim@tosaf.com](mailto:omrim@tosaf.com)

## פיתרונות תוכנה חכמים המאפשרים ללקוחותינו לייצר את העתיד



CIMATRON

Moldex3D

visualcam  
fikus



GIBBSCAM

[www.cambrio.com](http://www.cambrio.com) | 073-2370150 | [info-il@cimatron.com](mailto:info-il@cimatron.com)

# כפרית מציעה תרכיז אנטיפוג חדש עם פעילות משופרת בנוכחות חומרים פולריים

הפתרון החדש מתאים לטמפרטורות קרות, שומר על שקיפות אופטית גבוהה ופעילות מיטבית לאורך זמן, גם לאחר איחסון ממושך

## הכימיה של מנגנוני אנטיפוג

מולקולת ה-AF היא אמפיפילית – בעלת זנב הידרופובי וראש הידרופילי. המולקולה מבצעת דיפוזיה בין שרשראות הפולימר, ובמצב אידיאלי, הראש ההידרופילי עולה לפני השטח. שם הוא נקשר למולקולות המים החופשיות, משנה את אנרגיית פני השטח ומפזר את המים בצורה אחידה על פני היריעה. כך נמנעת היווצרות הטיפות הכדוריות הגורמות להפרעה האופטית.

לאחר שהבנו את מבנה המולקולה, הבעייתיות בשילובה עם חומרים פולריים ברורה. יכולת הנדידה מאפשרת למולקולה לנדוד גם לשכבות הפולריות ביריעה. נדידה זו אינה רצויה כמובן ומצמצמת את ריכוז ה-AF בפני השטח. האתגר הוא למצוא את המבנה הנכון ותנאי העבודה המתאימים שיאפשרו את האפקט הרצוי. הגדלת ריכוז החומר לא פותרת את הבעיה. ראשית, עלות התוסף גבוהה והעלאת הריכוזים מעמיסה את עלות היריעה הסופית. שנית, תיסוף יתר עלול לגרום להופעת שכבה לא רצויה על פני השטח הפוגעת בתכונות האופטיות של היריעה.

## כפרית מגדילה את סל מוצרי ה-AF

על מנת להתגבר על אתגרים אלו, פיתחה כפרית תרכיז AF חדש, AF 00523 LD, המבטיח שקיפות גבוהה יותר, ופעילות אנטיפוג בטמפרטורות קרות, גם בנוכחות שכבות הדבקה או חסמות (PA או EVOH). התרכיז כבר מסחרי וקיים בשווקים עולמיים.

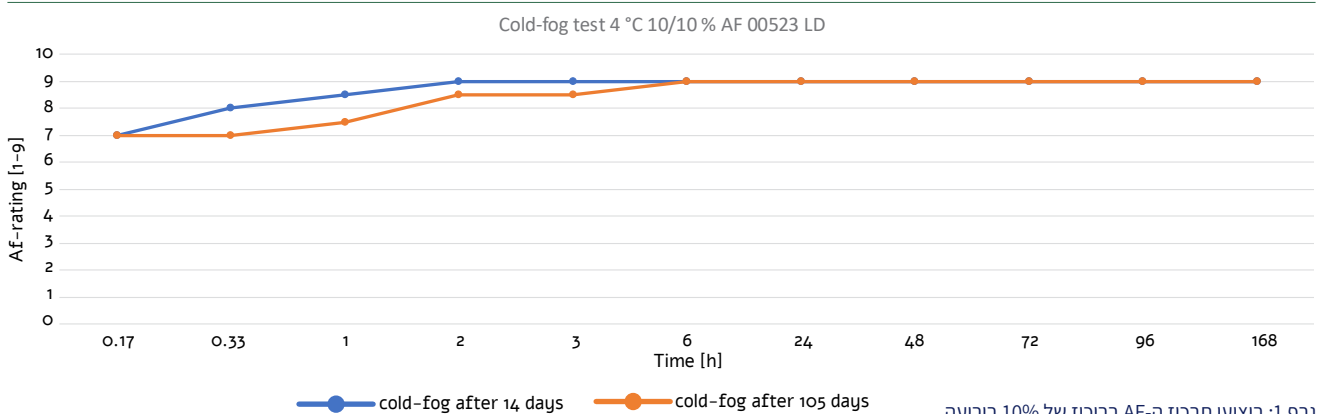
במהלך הפיתוח, נבדקו הרכבים

”  
כפרית פיתחה תרכיז AF חדש, AF 00523 LD, המבטיח שקיפות גבוהה יותר, ופעילות אנטיפוג בטמפרטורות קרות, גם בנוכחות שכבות הדבקה או חסמות (PA או EVOH). התרכיז כבר מסחרי וקיים בשווקים עולמיים.”

כולנו מכירים את תוספי ה-AF עבור אריזות מזון. אלו מונעים היווצרות טיפות אשר מפריעות לצרכן לראות בצורה ברורה ומזמינה את המזון הנארז. אולם כל מי שעובד בתחום יודע כי קיימים אתגרים בשילוב אופטימלי של תוספים אלו. אחד מהם הוא השימוש ב-AF בנוכחות חומרים פולריים כמו פולימרים פולריים ביריעה רב שכבתית, חומרי הדבקה, וטיפול פני שטח לתהליכי המשך כמו למינציה או הדפסה. על מנת להבין כיצד ניתן להתגבר על כך, נצלול לרגע לעיקרון הפעולה של תרכיז זה.



תמונה 1: יריעות עם 20% אנטיפוג של כפרית. צד שמאל: תרכיז חדש. צד ימין: תרכיז סטנדרטי.





יתמודדו טוב יותר עם האתגר בשילוב AF עם חומרים פולריים. התרכיז החדש קיבל את אישור ה-EU לשימוש במגע עם מזון. ■

• למידע נוסף,  
כפרית, רועי לוי,

054-648-7367, [rlevi@kafrit.co.il](mailto:rlevi@kafrit.co.il)

למרחקים ארוכים תוך שמירה על פעילות אפקטיבית לאורך זמן.

#### תכנות אופטיות משופרות

בדיקת התכנות האופטיות של התוסף החדש הראתה שיפור של 29% בהשוואה

**איחסון הגלילים לזמן ממושך של כארבעה חודשים נבדק גם הוא ונצפתה ירידה קלה בלבד בביצועיו. לכן, התרכיז מתאים גם לאיחסון ארוך טווח והובלות למרחקים ארוכים תוך שמירה על פעילות אפקטיבית לאורך זמן.**

לתוסף ה-AF הסטנדרטי. על מנת לקבל תוצאה זו יש צורך לשלבו עם משפר עיבוד. השיטה המתודית שכפרית נקטה בה בתהליך הפיתוח הביאה לשיפור משמעותי בתרכיז ה-AF עם ביצועים מעולים אשר

שונים על מנת למצוא את הרכב ה-AF האופטימלי ביותר. לאחר בחירת הרכב התרכיז הסופי, עברה כפרית לשלב הבא – ייצור יריעות עם תוסף באחוזים משתנים 7%, 10% ו-20%. ביצועי היריעות הושוו גם ליריעה ללא תרכיז כלל וכן לתרכיזים קיימים של כפרית.

#### ביצועים טובים גם באחוז תיסוף נמוך לאורך זמן

פעילות האנטיפוג בגלילים נבדקה בשתי נקודות זמן שונות: שבועיים, ושלושה חודשים וחצי לאחר ייצורם. זאת על מנת לאפיין כיצד הגלגול וזמן האיחסון משפיעים על היריעה ועל נדידת התרכיז. הודות לאפקטיביות הגבוהה של התרכיז החדש, בדיקות שבוצעו בטמפרטורה קרה של 4 מעלות צלסיוס הראו כי גם אחוז התיסוף הנמוך (7%) מביא לתוצאה מעולה. איחסון הגלילים לזמן ממושך של כארבעה חודשים נבדק גם הוא ונצפתה ירידה קלה בלבד בביצועיו. העלאת אחוז התיסוף ל-10% מבטל ירידה זו. על פי בדיקה זו, התרכיז מתאים גם לאיחסון ארוך טווח והובלות



## ייצור מקומי לתבניות מתקדמות

### זמני אספקה מהירים במיוחד!

- התמחות במוצרים דקי דופן
- תבניות IML, Stack Mold ו-1 multi-cavity
- לזמני מחזור מהירים: 3-8 שניות
- אחריות ל-3 מיליון מחזורים לפחות
- לתעשייה הביטחונית
- לענף הרפואה, הרכב והאריזה



כרטיס ליצירת קשר  
אלכס - 054-471-2437 / [opal@opmold.com](mailto:opal@opmold.com)

# עומדים בלחץ: בדיקת תקלות ודליפות במכלי מימן עם הציוד של SCITEQ

בטיחות באחסון ושינוע גז מימן דורשת בדיקות קפדניות. SCITEQ מציעה פתרון עם ציוד לבדיקות לחץ סטטי ופיצוץ, ובדיקות דליפה בשילוב תוכנת SIGMA ידידותית למשתמש בסטנדרטים של תעשייה 4.0

העמדות, ניתן לבצע מספר חזרות לאותה בדיקה או לבחון דגמים שונים באותו הזמן. לטובת בדיקות בטיחות מקדימות לאחר הייצור, החברה מספקת את ה-BurstONE, מערכת בסגנון חבר והפעל (Plug-And-Play) אוטומטית. בתהליך, מכל ממולא במים נמצא תחת לחץ מתגבר עד לפיצוץ. המערכת עובדת בלחצים עד BAR 200 ועם קצב זרימה של עד 15 ליטר לדקה. היא מתאימה לצינורות, מחברים ומכלים מ-PE, PVC, ו-PP.

ללחצים נמוכים יותר, ה-SIGMA Hydrostatic Pressure Test מיועדת ללחצים של עד BAR 160 עם חמש או עשר עמדות לחץ. ה-SIGMA Lite, יחידת בדיקה קומפקטית בסגנון חבר והפעל, מיועדת ללחצים של עד BAR 100 עם חמש עמדות לחץ.

## כיצד מוודאים שהצנרת והמכלים יתפקדו היטב לאורך זמן?

בדיקה נוספת הנפוצה עבור גז מימן היא של מחזורי לחץ במכלי האחסון. מערכת ה-Cyclic Pressure Testing System של החברה מתוכננת לדמות את אורך חיי המכל בדיוק גבוה על ידי הפעלת מחזורי לחץ בטווח של 2-100 בר. במהלך הבדיקה ממלאים את המיכל בנוזל, מפעילים לחץ, ולאחר מכן מרוקנים אותו, בדומה לצריכת גז אמיתית. מחזור זה חוזר על עצמו אלפי פעמים, תוך ניטור פרמטרים קריטיים כמו טמפרטורה, עיוות המיכל ודליפות. המערכת כוללת רכיבים הידראוליים מתקדמים ופועלת ללא שסתומים, עם יכולת לבצע עד 60 מחזורי לחץ בדקה.

לחברה בנוסף מערכת Leak Tightness Tester שנועדה לבדוק דליפות בנקודות החיבור בצנרת PE, PVC ו-PP בקטרים של 90 עד 900 מ"מ. המערכת משתמשת בוואקום או לחץ הידרוסטטי על מנת לבחון את איכות החיבורים. היא כוללת הטיה זוויתית ודפורמציה של הצינור המדמה התעוותות במהלך השימוש, ומשמשת יצרני צינורות ומכוני מחקר לבדיקות מורכבות.

אפשרויות תקשורת ואחסון מידע מקומי או מבוסס ענן, בהתאם להעדפות הלקוח. כלל הבדיקות נעשות על פי התקנים המקובלים בתעשייה. בנוסף, התוכנה מאפשרת שליטה מרחוק, תחזוקה מונעת, והפקת דוחות אוטומטיים בהתאם למידע הנמדד.

**לבדיקות בלחצים גבוהים, הנחוצות עבור בדיקות של מכלי מימן או צינורות המחוזקים בסיבים, מערכת SIGMA High Pressure Test מאפשרת בדיקות בלחצים של עד BAR 1500, עם דיוק יוצא דופן של 0.5%.**

**בדיקות לחץ סטטי ופיצוץ של SCITEQ** לבדיקות בלחצים גבוהים יותר, הנחוצות עבור בדיקות של מכלי מימן או צינורות המחוזקים בסיבים, מערכת SIGMA High Pressure Test מאפשרת לבצע בדיקות בלחצים של עד BAR 1500, עם דיוק יוצא דופן של 0.5%. המערכת מורכבת מתאי לחץ ללא אוויר, אשר תוכננו כך שייכנסו יחדיו לארון סטנדרטי יחיד. ארון אחד כזה יכול לכלול 1, 5, 10, או 15 עמדות לחץ, אשר מבצעות בדיקות לחץ סטטי, לחץ מתפרץ או לחץ מחזורי. בשל ריבוי

הביקוש העולמי למימן כמקור אנרגיה גובר, ולא בכדי. מימן הוא היסוד הנפוץ ביותר ביקום והוא אינו מייצר כמעט זיהום במהלך השריפה שלו. דבר זה הופך אותו לאלטרנטיבה ידידותית לסביבה עבור ייצור אנרגיה, במיוחד עבור כלי תחבורה. אחסון מימן נפוץ במכלים ממתכת או חומרים מרוכבים, אך השימוש בפולימרים תרמופלסטיים למכלים או כציפוי פנימי עולה בשנים האחרונות כחלופה קלת משקל, נוחה לעיבוד, וניתנת למיחזור. חומרים תרמופלסטיים כגון פוליפרופילן נפוצים ביותר גם בצנרת המיועדת לשינוע גזים.

## בדיקות לחץ ודליפה קפדניות: בטיחות באחסון מימן

למרות כל זאת, ישנם סיכונים ברורים באחסון ושינוע גז מימן. זהו גז חסר צבע וריח, דבר המקשה על זיהוי במקרה של דליפה. דליפה בחלל סגור עלולה לגרום לחנק, והוא דליק ונפיץ באופן קיצוני. בדיקות איכות מהוות פתרון, והן ממלאות תפקיד חשוב במזעור הסיכונים הגלומים בשימוש.

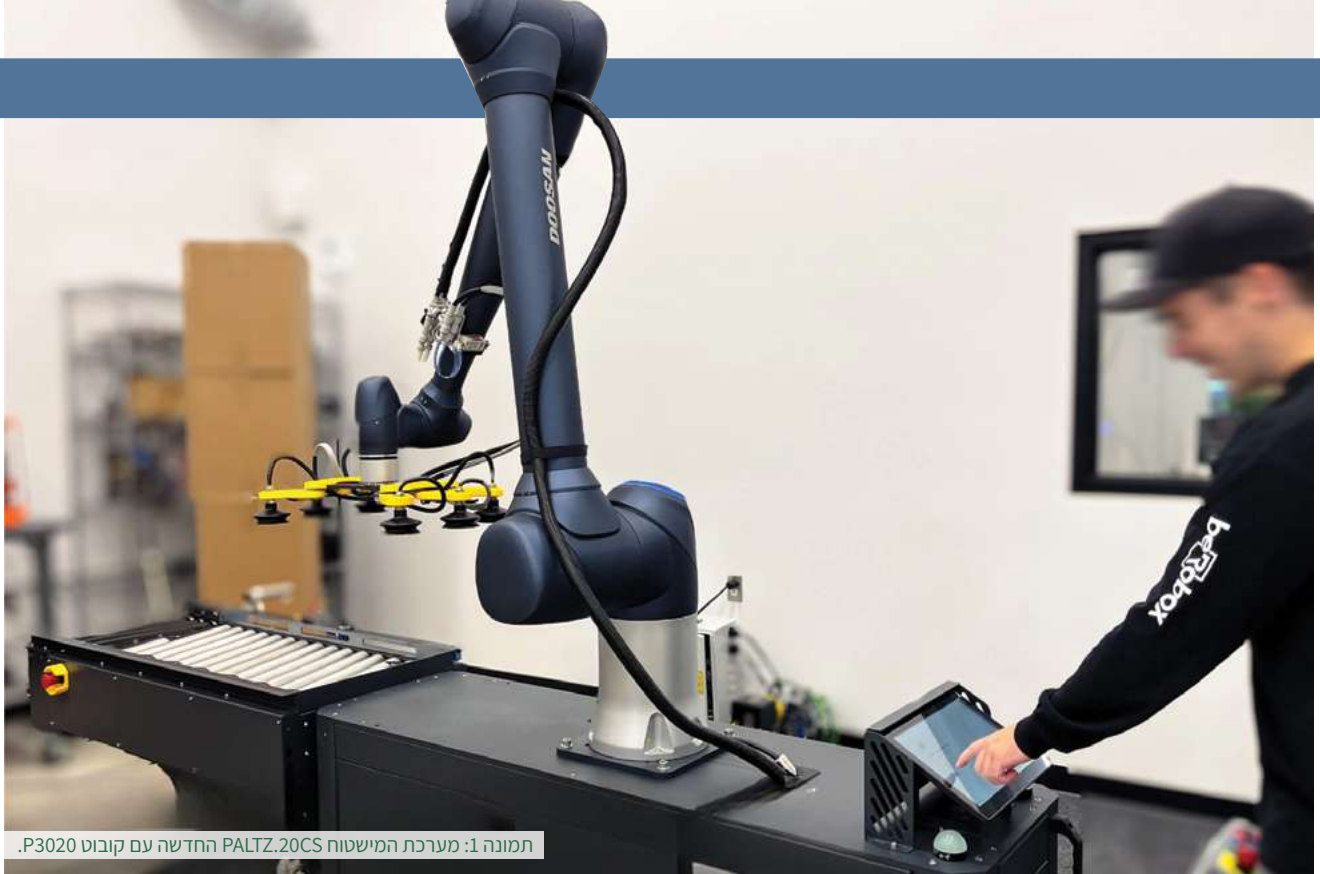
חברת SCITEQ הדנית מתמחה בציוד מעבדתי לבדיקות איכות, לרבות בדיקות לחץ ודליפה לצנרת, מחברים, מכלים ועוד. מערכות החברה כוללות בדיקות לחץ סטטי ופיצוץ, ומאפשרות דיוק, אחידות ושליטה מצוינת על לחצי הבדיקה. תוכנת SIGMA השולטת על מערכות אלו ידידותית למשתמש ועומדת בסטנדרטים של תעשייה 4.0, כולל



תמונה 1: מערכת SIGMA High Pressure Test לבדיקות בלחצים של עד BAR 1500.

• למידע נוסף,  
נונה, שי ברקאי,

shai@runa.co.il, 052-555-2914



תמונה 1: מערכת המיישטוח PALTZ.20CS החדשה עם קובוט P3020.

## לא עוצרת: חברת מערכות המישטוח beRobox ממשיכה להתחדש

בין החידושים: מערכת המבוססת על קובוט עם כושר נשיאה מהגדולים בשוק, פונקציה אוטומטית להרמה וסידור של יותר ממשטח אחד ועוד. אלו מתווספים לתוכנת הפעלה שעתידה לצאת בקרוב

מספר זה בכל מהלך. הפונקציה החדשה מאפשרת לקובוט להרים בקלות קופסה אחת או שתיים, בהתאם למה שמגיע במסוע. היא מחלקת באופן אוטומטי את הקופסאות לזוגות מבלי לפגוע בסידור המשטח שנקבע מראש, מה שמאפשר קצב עבודה מהיר יותר ללא צורך בהגדרות מסובכות. חידושים נוספים למערכות המיישטוח של החברה מהחודשים האחרונים הם: פתרון להנחת יריעות הגנה גמישות או קשיחות על המשטח, תנועת הקובוט על גבי ציר אנכי, מסועים עם הזנה כפולה ועוד.

### STACKit 2.0: הצצה לעתיד

השקה נוספת הצפויה בקרוב היא STACKit 2.0, גרסה חדשה ומשודרגת לתוכנה המוכרת. זו תכלול בין השאר הדמיה תלת-ממדית של המשטחים בזמן אמת, שליטה משופרת על תנועת הקובוט ופרמטרי המערכת, אפשרויות התאמה אישיות לצרכי הלקוח, ועוד. המערכת נועדה להציע חוויית משתמש אינטואיטיבית יותר ויכולות טכניות מתקדמות.

• למידע נוסף,  
אנטק טכנולוגיות לתעשייה, אופיר נווה,  
050-339-3366

שהקופסאות יגיעו תמיד לאותה הנקודה, דבר המקל על האיסוף על ידי הקובוט. הוא מצויד בתפסנים פניאומטיים או חשמליים בהתאם לצרכי הלקוח. למערכת מסך

”  
הדגם החדש הוא מסדרת PALTZ, שידועה בחיבור והפעלה פשוטים Plug and Play בחמש פעולות ללא אינטגרציה מסובכת, וללא דרישה של ניסיון או ידע מוקדם בהפעלת הקובוט.”

מגע בגודל 13 אינץ' עם תוכנת STACKit של החברה, שמציעה אפשרויות מישטוח והתאמת פרמטרי עבודת המערכת.

### הרמה וסידור אוטומטי של יותר ממשטח אחד

תוספת ייחודית לתוכנת STACKit היא ה-Variable Multipick. בעוד רבים מציעים פתרונות מישטוח המאפשרים לאסוף בו-זמנית מספר קופסאות, אלו לרוב מרימים

דברים זזים במהירות ב-beRobox. נדמה כי פתרונות מישטוח חדשים או פונקציות מפתיעות מתווספים חדשות לבקרים. החברה מרבה לגייס עובדים ומרחיבה את פעילותה ברחבי העולם. עם זאת, נראה כי עיקר מאמציה מתמקדים בשיפור חוויית השימוש של הלקוח, מיקסום האוטומציה, והגדלת טווח וכושר הנשיאה של מערכתה.

### מערכת משטוח חדשה בסדרת ה-Plug and Play

הדגם החדש ביותר של החברה הוא ה-PALTZ.20CS מסדרת PALTZ, שידועה בחיבור, תיכנות והפעלה פשוטים Plug and Play בחמש פעולות ללא אינטגרציה מסובכת, וללא דרישה של ניסיון או ידע מוקדם בהפעלת הקובוט. הוא מציג שדרוג משמעותי לסדרה עם שילוב של אחד הקובוטים הגדולים בשוק, ה-P3020. מדובר בקובוט בעל כושר נשיאה מרשים של עד 30 ק"ג וטווח פעולה של שני מטרים.

למערכת שני אזורי מישטוח, והיא תומכת במשטחים בגודל של עד 120X120 ס"מ. היא מכילה ארבע מצלמות הסורקות את כלל האזור, וחיישנים מתקדמים לזיהוי המשטח או המוצר. המסועים הגליליים מתוכננים כך

# חם? קר? מלוכלך? ארון ההגנה והקירור החדש של ליעד שומר על מערכת ה-Spectro יציבה

הארון הקומפקטי הנייד מאפשר עבודה רציפה גם כאשר הטמפרטורה באולם הייצור מגיעה ל-50 מעלות. אטימות מלאה שומרת על המערכת האופטית מפני אבק ולכלוך

האוויר החם בסביבת הארון וכך נשמרת טמפרטורה פנימית יציבה עד 35 מעלות, גם כאשר תנאי הסביבה מגיעים ל-50 מעלות צלסיוס.

**עמידות בתנאי אבק לצד תחזוקה נוחה**  
מבנה ארון הבקרה החדש תוכנן באופן

”  
ארון הבקרה החדש מציע סביבה אטומה לגמרי, והוא בעל פלטה מקוררת עם מאווררים פנימיים אשר מסייעים בפיזור הקור בתוך הארון. כך נשמרת טמפרטורה פנימית יציבה עד 35 מעלות.”

שמונע כניסת אבק ומאפשר תחזוקה קלה. הכניסות אטומות לחלוטין ומגנות על רכיבי האלקטרוניקה הפנימיים, מה שמפחית תקלות ומגביר את אמינות המערכת. מעמד ייעודי לחיישן קריאת הצבע שומר עליו מפני פגיעות מכאניות כאשר המערכת אינה בשימוש. בנוסף, פתחים נוחים מאפשרים גישה ישירה להחלפת מנורת ההלוגן ולביצוע עדכוני תוכנה במהירות ובקלות.

## פתרון נייד וגמיש

לנוחות מירבית, ארון הקירור מבוסס גלגלים ומאפשר ניידות קלה ממקום למקום, בין עמדות עבודה או קווי ייצור שונים. בנוסף, המבנה הצר תופס שטח מצומצם ברצפת הייצור וניתן לפרקו בקלות לצורך העברה, אפילו בתא מטען של רכב.

השדרוג החדש של מערכת ה-Spectro וה-SpectroMetric עם ארון הקירור מהווה פתרון מצוין עבור מפעלי ייצור המתמודדים עם תנאי חום, אבק ותפעול אינטנסיבי. הוא מאפשר בקרת צבע מדויקת בזמן אמת עם תחזוקה מינימלית וניידות מלאה – פתרון יעיל עבור התעשייה המודרנית.

• לימדע נוסף,  
אורי איינשטיין,

050-521-4661, [uri@liadsmart.com](mailto:uri@liadsmart.com)

אמנם הקיץ כבר מאחורינו בצורה רשמית, אבל הטמפרטורות הגבוהות לא ממהרות לעזוב אותנו ונדמה כי החורף מתחיל מאוחר יותר כל שנה. לא רק האנשים צריכים להתמודד עם משבר האקלים שכבר מזמן פה, אלא גם המכונות ברצפות הייצור. כאשר מדובר במערכות אשר משלבות רכיבים עדינים כמו אופטיקה ואלקטרוניקה, חשוב לתת להן סביבה רובסטית שתסייע להן להמשיך לתפקד בצורה מיטבית בתנאים מאתגרים של טמפרטורות קיצוניות, אבק ולכלוך.

דוגמאות למערכות מורכבות כאלו הן מערכות קריאת הצבע בזמן אמת של חברת ליעד (אמפסט ישראל). על מנת לתמוך ברובסטיות שלהן, פיתחה החברה לאחרונה ארון ייעודי, בעל טמפרטורה מבוקרת עבור מערכות ה-Spectro וה-SpectroMetric. הוא מאפשר להן לעבוד בצורה מדויקת ללא תלות בשינויי הטמפרטורה של הסביבה החיצונית.

## בקרת צבע מדויקת בכל סביבה

מערכות ה-Spectro 4.0 מבוססות על חיישן אופטי הקורא את צבע המוצר בעזרת ספקטרופוטומטר ה-Spectro מספקת קריאת צבע מדויקת שאינה תלויה בטקסטורה, כיווניות או צורת החלק. מתקבלת התרעה על כל סטייה מהתקן המאפשרת להגיב במהירות ולצמצם את הייצור הפגום. מערכת ה-SpectroMetric מתקדמת יותר – קוראת את הצבע ובמקרים של סטייה מהמותר, מתקנת את המינון באופן אוטומטי.

## קירור מבוקר לשמירה על יציבות קריאת הצבע

טמפרטורת אולם הייצור מושפעת הן מהסביבה והן מהחום שפולטים קווי הייצור. כאשר מוסיפים לכך את החום אשר פולטים מנורת ההלוגן המובנית וספקי הכוח של מערכת ה-Spectro, הטמפרטורה בתיבת המערכת יכולה להגיע לרמות שעלולות לפגוע בתפקודה. ארון הבקרה החדש מציע סביבה אטומה לגמרי, בעלת פלטה מקוררת עם מאווררים פנימיים אשר מסייעים בפיזור הקור בתוך הארון. מערכת נוספת של מאווררים חיצוניים מסלקת את



תמונה 1: ארון הבקרה החדש אשר מאפשר סביבה מקוררת למערכת ה-Spectro.



# חזקה מהירה מדויקת הסכונית

שקטה



המכונות זמינות לאספקה מידית מהמלאי באירופה!

# JSW

THE JAPAN STEEL WORKS, LTD.

לאתר החברה



למידע נוסף,  
התקשרו לאופיר נוח, 050-339-3366  
אנטק טכנולוגיות לתעשייה בע"מ | [www.antech.co.il](http://www.antech.co.il)

**ANTECH**  
Industrial Technologies



תמונה 2: בולמי אנרגיה משפרים למשווה גובה למשאיות.

## הפתרונות שלא ידעתם שהייתם צריכים אצלכם במפעל

חברת ש.חיאל מציעה מגוון פתרונות סביבתיים וחסכוניים לתעשיית הפלסטיק, ביניהם מכונה אוטומטית לניקוי מסנני אוויר של מערכות מינון חומר הגלם, ובולמי אנרגיה למשווי גובה למשאיות העמידים לאורך זמן בתהליכי המכלה ופריקה



הכוללת תא אליו נכנס המסנן ועובר שטיפת אוויר בזרימה הפוכה, הן מבפנים והן מבחוץ.



תמונה 1: מכונה אוטומטית לניקוי מסנני אוויר תעשייתיים.

במפעלים תעשייתיים נעשות מדי יום אלפי פעולות תוך כדי תהליך הייצור. אלו נעשות מתוך הרגל ובצורה לא אופטימלית, אולם לא תמיד קיימים הזמן והפניות לשפרם. ולכן טוב שיש מי שחושב על כך במקומו. חברת ש.חיאל המתמחה בפתרונות תעשייתיים מציעה שני חידושים אשר יכולים לתרום רבות לתעשיית הפלסטיק.

**ניקוי מסננים תעשייתיים במהירות ובקלות**  
מסנני אוויר במערכות מינון חומר הגלם דורשים ניקיון תכוף, היות והם נסתמים בקלות על ידי לכלוך ואבק פולימרי הנפוצים ברצפות הייצור. התהליך הזמין והפשוט ביותר, שבוודאי מוכר לכל מי שעובד בשטח, הוא ניקוי ידני של המסננים על ידי צינור לחץ אוויר. זה אולי תהליך זול, אבל הוא גורם לפיזור הלכלוך והאבק בכל הסביבה ולשאיפתו על ידי העובדים.  
ש.חיאל מציעה פתרון השומר על הסביבה ועל בריאות העובדים: מכונת ניקוי פניאומטית

## ממשיכים להנציח את קורבנות השבעה באוקטובר

גיליון זה יוצא לאור בדיוק שנה אחרי הגיליון מאסון השבעה באוקטובר, בו התאבלנו על הנרצחים בקרב תעשיית הפלסטיק. אך לשכול מעגלים רבים ונוספים גם מחוץ לתעשייה שלנו. שני ילדי של שגיא חיאל, נועה וגידי, שנסעו לבלות במסיבת הנובה, נרצחו שם. מאז פועלים הוא ואשתו אביאלה להנצחתם במיזמים שונים ברחבי הצפון. במושב נהלל הוקם מרחב מרפא למשפחות השכולות ושרדי המסיבות בו ניתן לקבל תמיכה נפשית וטיפולית.

כמו כן, רכש שגיא שטח חקלאי בין יבניאל ומנחמיה אשר בו עובר שביל ישראל וכעת הוא שוקד על הקמת בוסתן לזכר נועה וגידי שיהיה תחנת רענון וביקור למטיילים בשביל. **יהי זכרם של נועה וגידי חיאל ברוך!**



בתמונה: נועה וגידי חיאל ז"ל.

משווי הגובה על בסיס גומי. אני שמח לספר כי חברת "כתר" באלון תבור רכשה 32 סטים של בולמים משופרים למשווה גובה ותתקין אותם

**” מכונת ניקוי פניאומטית כוללת תא אליו נכנס המסנן ועובר שטיפת אוויר בזרימה הפוכה, הן מבפנים והן מבחוץ. לאחר מספר דקות בודדות, עד 90% מהלכלוך מסולקים ומתקבל פילטר המוכן לעבודה. ”**

בקרוב לאחר שיפוץ קירות הבטון. מדובר בפתרון יעיל וסביבתי אשר מאושר גם על ידי חברות ההובלה.”

### פתרונות נוספים לתעשייה

החברה מציעה פתרונות נוספים לתעשיית הפלסטיק כגון: מסועים, מכלים שונים, זרועות למזינים, מתקני הרמה מיוחדים, מהפכי דולבים ועוד. צוותי ההנדסה והייצור מלווים את הלקוחות משלב האיפיון ועד שלב ההקמה והרצת הציוד ומספקים מענה מותאם לצרכי הלקוח תוך הקפדה על יעול תהליכים ומתן פתרון אופטימלי.

• למידע נוסף, שחיאל,

04-654-0254, [info@schuell.com](mailto:info@schuell.com)

כל האבק והלכלוך נשאבים לשק ייעודי אשר ניתן להחלפה בקלות כאשר הוא מתמלא. הניקוי ממוחשב לגמרי וניתן לשנות את מהירות ושלבי התהליך בכל עת. לאחר מספר דקות בודדות, עד 90% מהלכלוך מסולקים ומתקבל פילטר המוכן לעבודה. בארץ כבר נמכרו חמש מכוונות לחברות מובילות כמו פלזית, פלסגד ו-Tosca.

### בולמי אנרגיה למשווה גובה למשאיות בתהליכי פריקה והמכלה

פתרון נוסף שמציעה החברה הוא בולמי אנרגיה עמידים במיוחד למשווה גובה למשאיות. בעת תהליכי המכלה ופריקה שינויי המשקל גורמים לחיכוך המשאית כנגד בולמי האנרגיה במשווה הגובה. כיום, נעשה שימוש בבולמים העשויים מחלקי גומי גדולים המעוגנים לקיר הבטון. בעת התנועה, שילדת המתכת שוחקת את הגומיות עד דק. החלפתם מצריכה עיגון מחדש לקיר הנפגע מהקיבועים החוזרים.

בשחיאל ניתן למצוא בולמי אנרגיה משופרים המיוצרים מבסיס ומכסה מתכתיים כאשר ביניהם יש משטחי גומי שבולמים את המשאית. בעת ההמכלה או הפריקה, המשאית מתחככת במכסה המתכת ומחליקה עליו ללא פגיעה בגומי. הפתרון עמיד לאורך שנים, ללא צורך בתחזוקה והחלפה.

"הבולמים המשופרים מותקנים כבר מעל לשש שנים ועדיין לא נדרשנו לתחזוקתם", מספר שגיא חיאל, בעל החברה. "זאת לעומת שלוש החלפות בשנה בעבודה עם

## קווי אקסטרזיה ללוחות, יריעות וצינורות

מערכות מדידה ובקרת עובי לאקסטרזיה בניפוח ופיה שטוחה, טבעות אוויר, דיזות ופידבלוקים

מכונות לייצור שקיות | סליטרים וגוללנים | מצלמות לזיהוי פגמים ביריעות ולוחות

מכונות דפוס: פלקסו, שקע וסטאק | מערכת גרעון (תחת מים ו/או קירור אוויר), מחליפי רשת

קווי מיחזור, שטיפה, גריסה ושדרוג חומרים | טיפול וניקוי פני שטח ופתרונות לחשמל סטטי

ציוד עזר: פניאומטיקה, אוטומציה, ציוד קירור, יבוש ושינוע באוויר דחוס, פילטרים לתעשייה



**גוטמרק בע"מ**  
ציוד ומכונות לתעשיית הפלסטיק



SML | HERBOLD | SBI | STARLINGER | CLOEREN | KUNDIG | ADDEX | Weko | Fimic | Me.ro | SAHM | GUNTER  
Rusconi technology | HAUG | EXAIR | FILTRATION GROUP (MAHLE) | NORNGREN | KIST + ESCHERICH | A.CARNEVALLI

הנביאים 55 רמה"ש | טל' 03-5400286 | פקס 03-5493279 | [www.gutmark.com](http://www.gutmark.com) | [info@gutmark.com](mailto:info@gutmark.com)



# נושמים לרווחה: פתרונות הסינון של John Crane בפרויקט משמעותי בבתי הזיקוק של אשדוד

חברת טכנוסיל, המוכרת לנו ממסנני ההיתך Seebach המצויינים מתוצרת John Crane, החליפה לאחרונה שתי יחידות סינון המשמשות במערכת פליטה של טורבינות בתחנת הכוח

**ומה עם מסנני היתך לתעשיית הפלסטיק?** לצד אלמנטי סינון מורכבים שכאלו, מציעה Seebach מגוון פתרונות מרובי יתרונות לתעשיית הפלסטיק. מדובר במסנני היתך בעלי שטח סינון גדול במיוחד, המאפשרים סינון יציב ואפקטיבי לאורך זמן המותאם למגוון רחב של פולימרים ותהליכים. גם אורך החיים שלהם ארוך משמעותית בהשוואה למוצרים מתחרים – לעיתים שבועות עד שנים ללא צורך בהחלפה. נוסף על כך, נדרשת תחזוקה מינימלית, דבר המפחית משמעותית את העלויות השוטפות. למסננים פחות שטחים מתים העלולים לגרום להצטברות חומר שעבר דגרדציה ומפריע לתהליך. יתרון נוסף הוא הפרשי הלחץ הנמוכים שמציעים המסננים, אשר תומכים בתהליך סינון מדויק, שומרים על עליית טמפרטורה מינימלית במשטח הסינון, ומפחיתים את הסיכוי לכוחות גזירה גבוהים – כל אלו תורמים לאיכות סינון גבוהה יותר. כמו כן, ישנה הפחתה משמעותית בכמות הפגמים במוצר הסופי, בעיקר כאשר מדובר על בועיות ביריעות. זאת בזכות המבנה הייחודי של מסנני Seebach.

## מציעים מסנני נר, דיסק, ומה שביניהם

מסנני Seebach מבוססים על מספר טכנולוגיות שונות וכוללים מסנני נר בודדים או מרובים ומסנני דיסק. מסננים אלו מתאימים לתפוקות של 10-1000 ק"ג לשעה ומתאימים לסינון חלקיקים בגדלים של 2-250 מיקרון. רשתות הסינון מגיעות במגוון תצורות: צמר פלדה, רשת תיל או למינטים בהתאם לצרכי הלקוח. מסנן נוסף שמציעה החברה הוא המודולרי, המבוסס על מסנני דיסק או נר עם החלפה פשוטה ביניהם. הוא מתאים במיוחד לסינון ג'לים ולעבודה עם פולימרים לביצועים גבוהים. תוכנת CFD, שהיא סימולציה זרימה עבור הפילטרים, מאפשרת אופטימיזציה, צמצום זמני השבתה תחזוקה, ואיתור תקלות עתידיות. המערכת מתממסקת בצורה מצוינת עם פילטר JANUS.

מורכבת, אך עברה בצורה חלקה תודות לעבודה המקדימה. "שני צוותים מטכנוסיל עבדו כשבועיים על הפרויקט - פירוק לגורמים של היחידות, בדיקה, ניקיון, שיפוץ והחלפת אלמנטים וחלקים מתכלים", מסביר שי. "זה היה פרויקט מורכב, טכני וגדול, שדרש לוחות זמנים

**” Seebach מציעה מגוון פתרונות לתעשיית הפלסטיק. מסנני היתך שלה יציבים, אפקטיביים, בעלי אורך חיים ארוך, תחזוקה מינימלית, עם מעט שטחים מתים, ואיכות סינון גבוהה. ”**

הדוקים, כלל שימוש במנופים, ולווי צמוד של מפקח בכיר שהגיע מארה"ב ושימש כמנטור". אלמנטי הסינון החדשים שהותקנו הם מתוצרת Seebach, והם סופחים ביעילות את המזהמים המגיעים מהגזים שעוברים בסירקולציה במערכת הסינון. האדים בפאה הגזית מופרדים גם הם, והגז הנקי חוזר לטורבינה ומתמחזר.

אחד הפרויקטים המשמעותיים בתחום הסינון שנעשה בישראל בשנים האחרונות הוא החלפת המסננים במערכת הפליטה של טורבינות הגז בתחנת הכוח בבתי הזיקוק באשדוד. מדובר בפעולת אחזקה לא תדירה, אשר נדרש לבצע אותה כל עשר שנים ויש לה השפעה גדולה על תהליך הזיקוק והפקת המונומרים שבסופו של דבר משמשים בתעשיית הפלסטיק שלנו. חברת John Crane נבחרה כספקית חלקי החילוף למסננים החדשים ואת הפרויקט המורכב כולו ניהלה חברת טכנוסיל המייצגת אותה בארץ. החברה מוכרת גם בתחום מסנני היתך ממותג Seebach.

## אלמנטי סינון של Seebach בבתי הזיקוק של אשדוד

פרויקט בסדר גודל כזה מצריך היערכות מקדימה על מנת שיבצע בצורה חלקה עם זמן השבתה מינימלי של המתקן. שי גולדמן, סמנכ"ל שיווק של חברת טכנוסיל, שהיה אמון על העבודה מספר: "הפרויקט דרש השתלמות מיוחדת במפעלי החברה בהולנד. התאמנו על מערכות זהות ולמדנו על תהליך השיפוץ המלא כולל פרוטוקול ההחלפה המסודר." במציאות העבודה הייתה לא פחות



תמונה 1: מסנני John Crane הותקנו על ידי טכנוסיל בתחנת הכוח של בתי הזיקוק באשדוד.

• למידע נוסף, טכנוסיל, שי גולדמן,  
052-297-4287, shai@technoseal.co.il



## Polytron®

 **Polytron®**  
PP LGF  
(Prime & Recycled)

■ **Polytron®**  
Long Carbon Fiber

 **Polytron®**  
PA6 & PA66 LGF  
(Prime & Recycled)

## EP Engineering Plastics

■ **RamTough**  
PC

 **Polyramid**  
Recycled PA Solutions

 **Karilen®-E**  
SBS, SEBS  
(Prime & Recycled)

 **Karilen®-P**  
PP (Prime & Recycled)

■ **RamShine**  
ABS, ASA, PS  
SAN, AES

■ **RamSter**  
PBT, PET

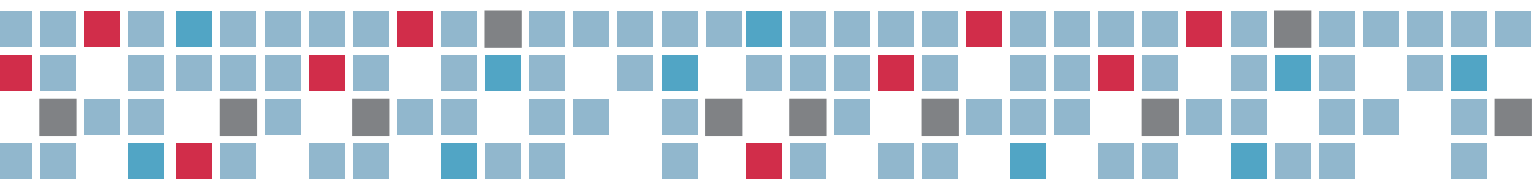
 **RamReduce**  
PP, ABS, ASA

■ **PlusTek**  
PA66, PA6, PA12

■ **RamLloy**  
PBT/ASA, ASA/ABS, PA/ABS,  
PBT/ABS, PC/PBT, PC/ABS,  
PA/PE, PA/PP, PPE/PS, PPE/PA

פולירם תעשיות פלסטיק בע"מ, ד.נ. גלבוט 1920500

04-6499763 פקס: + 04-6599900 טלפון: + mail@polyram-group.com + www.polyram-group.com



תמונה 1: שיטת ה-Globo Welding לריתוך בלייזר של LEISTER.

## עושים סדר: חברת SU-PAD מספרת על מגוון השיטות לחיבור פלסטיק

**וובינר שערכה החברה סיפק הצצה לשיטות ריתוך מגוונות, כגון ריתוך אולטרסוני, לייזר, ויברציוני ועם פלטה חמה. אילו חסרונות ויתרונות יש לכל שיטה ומה היישומים השונים?**

הוא שימושי גם עבור סמרוור אולטרסוני, שבו מבצעים דפורמציה לפינים העשויים מפלסטיק על מנת לייצר אחיזה מכאנית בחומרים שאינם עשויים מאותו חומר הגלם, כגון מתכת, על מנת להחזיק אותם במקום. טכניקה דומה היא הכיפוף (Swaging) האולטרסוני, בו מתיכים את הפלסטיק מסביב לפילטרים, אלסטומרים או מתכות על מנת להחזיק אותם במקום באופן שבו הפלסטיק לא יחזור לצורתו המקורית. בהטבעה (Embedding) אולטרסונית, לעומת זאת, מתיכים פלסטיק על מנת לשקע ממברנות או פילטרים העשויים שתי וערב ולייצר אחיזה מכאנית. ריתוך אולטרסוני מאפשר גם להחדיר אינסרטים לפלסטיק בתהליך חזרתי ויציב, שהוא מהיר מאד בהשוואה להחדרה בחום.

### ריתוך בלייזר עם חברת LEISTER

ריתוך לייזר היא שיטה נפוצה לא פחות. חברת SU-PAD מייצגת כבר שנים בתחום את LEISTER, חברה שווייצרית איכותית מובילה. האפליקציות הנפוצות ביותר הן לחלקים המובילים נוזלים וגזים, בהם נדרש ריתוך הרמטי, אטום ואסתטי, כמו בתעשייה

Molding מצוינים ליישומים מסוימים, אך הם פתרון יקר, הדרוש דיוק גבוה ותכנון מקדים.

### ריתוך אולטרסוני באיכות גרמנית עם Hermann Ultrasonic

הריתוך האולטרסוני נפוץ במיוחד בתעשייה, וידוע בקצב עבודה גבוה ותוצאות מהירות, אך גם אחידות ועמידות. SU-PAD מייצגת

כשמדברים על ריתוך חלקי פלסטיק, רבים מכס בוודאי חושבים על ריתוך אולטרסוני או לייזר. אולם המציאות רחבה בהרבה. וובינר מרתק בהובלת מומחים מחברת SU-PAD דן לאחרונה במגוון הרחב של הטכנולוגיות הקיימות לחיבור חלקי פלסטיק.

### שיטות חיבור מסורתיות

כשחושבים על פלסטיק, חיבור מכני הוא לא הדבר הראשון שעולה לנו בראש. עם זאת כולנו, בלי יוצא מן הכלל, מכירים את העולם. הורים לילדים ודאי מכירים את צליל ה"קלאק" של שיטת ה-Snap-fit, באבני לגו למשל, שיטה פשוטה אך לא עמידה בעומס. גם הברגה או סמרוור (Staking) מוכרות לנו כיעילות במיוחד מהבית, אך הן עלולות להתאים פחות ליישומים תעשייתיים מסוימים בשל הזמן הנדרש להרכבה, והקושי בפירוק של סמרוור.

דבקים הם פתרון אסתטי ונוח נוסף, אך הם מחייבים לעיתים הכנה וניקוי של פני השטח. ההרכב הכימי של הדבקים עלול להכיל חומרים מסוכנים, המזיקים לבריאות ולסביבה ודורשים היתר רעלים. פתרונות כגון Overmolding ו-Insert

” שיטה הייחודית לחברת LEISTER בתחום הריתוך בלייזר היא ה-Globo Welding, המשתמשת בכיפה עגולה ליצירת לחץ העוזר להתמודד עם חלקים תלת מימדיים עם גבהים ופוקוס משתנה. “

את חברת Hermann Ultrasonic הגרמנית, מהטובות בתחום. הריתוך האולטרסוני מתאים במיוחד לחיבור חלקי פלסטיק מזרקים, אך לא רק.

שהחלקים מוצמדים יחד עד שנוצר החיבור. הריתוך שנוצר בין החלקים הוא חזק, עמיד ומתאים גם לפולימרים תרמופלסטיים רבים, כולל אלה שקשה לחברם בשיטות אחרות. בנוסף, ההדירות גבוהה ומתאימה לנפחי עבודה גבוהים. עם זאת, שימוש בשיטה זו יקר ומצריך זמני מחזור ארוכים, ופחות מתאים לייצור בקצב גבוה. בנוסף, השיטה מצריכה תכנון מקדים של גיאומטריית החלק על מנת להבטיח חיבור טוב ואחיד, וצריכת האנרגיה גבוהה במיוחד. השיטה מתאימה במיוחד לייצור סיפונים, חלקי צמרות, מכלים גדולים, מניפולדים וחלקים טכניים שונים.

### ריתוך ויברציוני

ריתוך ויברציוני הוא שיטה בה מתבצעת הרעדה בתדירות גבוהה של חלק אחד, כאשר החלק השני מוחזק בצורה נייחת. החיכוך בין החלקים יוצר חום אשר מתיך את הפלסטיק ויוצר את החיבור. שיטה זו נחשבת לשיטה משלימה של ריתוך אולטראסוני, בעזרתה ניתן לעתים לגשר על מגבלות הטכנולוגיה, ולעבוד עם מוצרים גדולים יותר, חומרי גלם שונים וגיאומטריות מורכבות. שיטת ריתוך זו נפוצה בעיקר בתעשיות הרכב, הרפואה ומוצרי הצריכה השונים. ■

• למידע נוסף, [OmerO@su-pad.com](mailto:OmerO@su-pad.com), עומר אופיר, 052-346-7157

Quasi Simultaneous Welding, Welding ו-Mask Welding. חברת SU-PAD מציעה בנוסף פתרונות ייחודיים לריתוך בלייזר של חלקים שקופים. חברת LEISTER פיתחה פתרון המשתמש

**”**  
**חברת Clearweld, מייצרת**  
**תוסף הפותר את בעיית ריתוך**  
**הלייזר בחלקים שקופים. הוא**  
**ניתן למריחה על החלקים עם**  
**טוש, ריסוס או הטמעה בחומר**  
**הגלם.**  
**”**

באורך גל של 2 מיקרון על מנת לייצר חימום נפחי בממשק של חלקים שקופים. פתרון נוסף הוא של חברת Clearweld, שמייצרת תוסף הניתן למריחה על החלקים עם טוש או ריסוס. הטמעה בחומר הגלם אפשרית אך נותנת גוון ירקרק לחומר.

### ריתוך בפלטה חמה

שיטות אלו מתווספות לשיטות הפחות נפוצות בארץ, אך לא פחות שימושיות. חברת SU-PAD יודעת לתת מענה לריתוך באמצעות פלטה חמה. בשיטה זו מצמידים את חלקי הפלסטיק לפלטה חמה, בה נוצר חום באמצעות הולכה חשמלית. לאחר התכת האזורים, מסירים את הפלטה, כך

הרפואית, מיקרופלואידיקה, תעשיית הרכב והתעופה. הלחמות שכאלה דורשות בדיקות אטימה מדויקות, העוקבות אחר שינויים קטנים בלחץ או בזרימת הגז או הנוזל בחלק. אחת החברות בתחום היא CTS האמריקאית, שפעילה בו כבר למעלה מארבעים שנה. ריתוך לייזר גם מועדף למארגים של רכיבים אלקטרוניים, כמו חיישנים ומעגלים חשמליים, מכיוון שאינו מחמם את הסביבה ומזיק לרכיבים הרגישים לטמפרטורה. כמו כן, הוא מאפשר גמישות עיצובית, במיוחד עבור צורות מורכבות. לשיטה מינימום מאמצים מכניים העלולים להפריע לחיישנים רגישים. גם יריעות פלסטיק יכולות לעבור ריתוך בלייזר. לרוב מקובל להשתמש בהלחמה באמצעות פלטה חמה או גלי רדיו, אך לייזר יתרונות רבים, במיוחד כאשר נדרש דיוק גבוה בחיבור היריעות ובעבודה עם יריעות דקות מאוד.

### פתרונות ייחודיים לריתוך בלייזר

שיטה הייחודית לחברת LEISTER בתחום הריתוך בלייזר היא ה-Globo Welding, העוזרת להתמודד עם חלקים תלת מימדיים עם גבהים ופוקוס משתנה. קצה כלי הריתוך עשוי מכיפה עגולה מזכוכית, אשר מייצר לחץ על החלק וממקד את הלייזר לאותה הנקודה. החברה מספקת גם פתרונות לשיטות ריתוך שונות בלייזר, כגון: Contour Welding, Radial Welding, Simultaneous



תמונה 2: דוגמה לריתוך אולטראסוני של פיל פלסטיק של Hermann Ultrasonic.

שירות

### פתרונות ייחודיים

PTFE EBA  
PPS PEX/XLPE  
PFA Special Additives  
PVC (Medical)

### פולימרים הנדסיים

PBT PA6  
MABS PA12  
ABS PA66  
ASA TPU

אמינות

### פוליאולפינים

mLLDPE LDPE  
HDPE PP  
LLDPE MDPE

תמיכה לוגיסטית







תמונה 1: שירה רוזן, יו"ר המכון הישראלי לאריזה, ביום העיון AI בעולמות האריזה.

# מבט לעתיד: תובנות מיום העיון על בינה מלאכותית בעולמות האריזה

**השילוב של AI בתעשיית האריזה עולה משמעותית בתקופה האחרונה: בעיצוב המוצר, בעולמות פיתוח, העברה לייצור מסחרי, אריזות חכמות, ותכנון אריזה אופטימלי. מה עוד צופה לנו העתיד?**

כלי AI ייעודיים יכולים לעזור בהוצאת גרפים, ניתוח סטטיסטי, ניתוח תובנות עסקיות, סידור מידע, סיכום שיחות ועידה ועוד. גם למודלי הטקסט המוכרים כגון Claude ו-Chat GPT יש כלים למתקדמים לניתוח והצגת נתונים, כגון פונקציית ה-Artifacts של Claude.

## מודלים גנרטיביים בשירות המעבד והמפתח

מודלים גנרטיביים משמשים גם בעיצוב המוצר. עמית אביגדור, מנכ"ל סטודיו תמוז, סיפר כיצד החברה השתמשה ב-AI על מנת לקצר תהליך עיצוב ופיתוח: "ה-AI היווה חלק בכל שלב של התהליך, מ-Perplexity למחקר, ל-Chat GPT ו-Midjourney לשלב העיצוב ו-PROMEAI לקבלת סקיצה ראשונית. באופן זה, קיצרנו את התהליך משמעותית", מסביר עמית.

גם בעולמות הפיתוח יש מקום ל-AI. אירה שטיין רוזנמן, יועצת בהנדסת חומרים, מסבירה כיצד לקחת תהליך מעבדתי שסיים פיתוח, ולהיעזר ב-AI על מנת לבצע לו Scale-Up לייצור מסחרי ולתיעוד. בהרצאתה השוותה אירה שלושה מודלים גנרטיביים של

איסוף מודיעין עסקי עם מודלים גנרטיביים מודלים גנרטיביים של טקסט ותמונה עומדים במרכז הפריצה הנוכחית של תחום ה-AI. הם זולים, מהירים ונגישים, ונראה כי רתימתם למגוון יישומים במגזר העסקי היא רק עניין של זמן. בהרצאה על איסוף מודיעין מתקדם לתעשייה

**נכון להיום, תכנים הנוצרים באמצעות AI אינם מוגנים בזכויות יוצרים, והנושא טרם הוסדר משפטית. נדרשת זהירות רבה בשימוש בכלים, על מנת להימנע מהפרת זכויות יוצרים של צד שלישי.**

של איגור יבדוסין, אנליסט ראשי מחברת מרקסטול, הוצגו כלי AI המסייעים לגילוי מידע עסקי. כלים כמו PERPLEXITY ו- FEEDLY AI מאפשרים לנטר אחר מידע באינטרנט וברשתות החברתיות, לעקוב אחר חברות ותעשיות, ולזהות מגמות וטרנדים. בנוסף,

הבינה המלאכותית משנה את פני התעשיות ברחבי העולם, ותחום האריזה אינו יוצא דופן. יום העיון האחרון שערך המכון הישראלי לאריזה בהתאחדות התעשיינים עסק בדיוק בכך. מומחים מהתעשייה הסבירו כיצד טכנולוגיות AI מתקדמות תורמות לתהליכי עיצוב ותכנון, לשיפור איכות האריזה, לייעול תהליכי הייצור, להפחתת בזבז משאבים, לשיפור הקיימות, ועוד.

## AI כבר כאן, ואי אפשר להתעלם ממנו

עד לפני שנה וחצי, בינה מלאכותית לא הייתה נדבך משמעותי מתעשיית האריזה, אך השימוש בה עולה בתקופה האחרונה אקספוננציאלית, והיא לא צפויה לעצור. "אי אפשר כבר להתעלם מהכלי", מציינת שירה רוזן, יו"ר המכון הישראלי לאריזה. "הבינה המלאכותית נכנסה לא רק למוצר עצמו, אלא גם לכל שלבי התכנון, הפיתוח והייצור. אנחנו רואים אותו בסימולציות, בניהול מלאי, בשרשרת האספקה, באוטומציה, בתחזוקה מונעת, במיון הפסולת ועוד. למרות זאת עדיין יש צורך במומחה שינווט את הבינה המלאכותית בדרך הנכונה".



**קניין רוחני וזכויות יוצרים בעולמות AI**  
 כניסת הבינה המלאכותית לתעשיית האריזה מציפה אתגרים בתחום הקניין הרוחני וזכויות היוצרים. נכון להיום, תכנים ועיצובי אריזות הנוצרים באמצעות כלים גנרטיביים מבוססי AI אינם מוגנים בזכויות יוצרים, והנושא טרם הוסדר משפטית. השימוש במאגרי נתונים קיימים לאימון מערכות ה-AI עלול להוביל להפרת זכויות יוצרים של צד שלישי, ולכן נדרשת זהירות רבה בשימוש בכלים אלו. עו"ד אייל ברוק, המתמחה בבינה מלאכותית, ממליץ לשמור על מעורבות אנושית בתהליך היצירה, לרשום סימני מסחר לעיצובים ייחודיים, ולשקול את תיעוד הבעלות באמצעות Blockchain. שימוש נכון ושקול יאפשר לנו לרתום את יתרונות ה-AI לקידום החדשנות באריזות מבלי לפגוע באמון הצרכנים.

לסריקה מרחוק כך שלא חייבים לאתר את מיקום האריזה במדויק. הקוד מוביל לאפליקציית Be My Eyes - בינה מלאכותית המדריכה את המשתמש בהכנת המזון.

**כיצד ה-AI משרת את הקיימות באריזות?**  
 טרנד חדש שנפוץ לאחרונה הוא כלים המלמדים את היצרנים את הדרך הנכונה לארוז את האריזות והחבילות שלהם, בייחוד בהקשר של קיימות. כך למשל יצרה החברה הגרמנית Digimind פלטפורמה שיוזעת לשדרג אריזה קיימת או לתכנן חדשה, כאשר המטרה היא צמצום מקסימלי של משקל והגדלת כמות חומר הגלם הממוחזר, תוך שמירה התכונות המכניות של האריזה. דוגמא נוספת היא חברת Pacurate, המייצרת כלי סימולציה לאריזה חכמה של חבילות, וניהול מלאי על בסיס מגוון גורמים כמו היסטורון באריזה, קיימות, עמידות, וצמצום עלויות. גם חברת AMAZON יצאה עם ה-Package Decision Engineer - מערכת הסורקת את המוצר המגיע למרכז האריזה וקובעת את פתרון המשלוח הרצוי, בהתאם לתכונות כמו יעד, ממדים, גמישות, קשיחות, שבירות ועוד. כל התהליך לוקח שניות ונעשה כחלק מפס ייצור אוטומטי.

טקסט, שקיבלו את אותה הנחייה ראשונית. Chat GPT סייע במציאת מקורות מסחריים לחומרי הגלם, המלצה על תהליך העיבוד, רגולציה ועוד. הוא סיפק מידע רב, אפילו מעבר לבקשה הראשונית. Gemini לעומתו, היה יותר ממוקד בתשובותיו, והפנה להמשך חיפוש ב-Google. אחרון חביב, Perplexity לקח חירות לעצמו למקד ליישום ספציפי שאינו בהכרח היישום המבוקש.

**משלבים בינה מלאכותית באריזות חכמות**  
 גולת הכותרת כמובן היא שילוב ה-AI באריזות חכמות. דוגמא לכך נתנה ירדן כהן, מנכ"לית תדביק, בהרצאתה. חברת Wiliot הישראלית פיתחה מדבקה חכמה לחבילות המבוססת IoT המעבירה נתונים בזמן אמת למערכת AI, כולל מידע על איך טיפול בחבילה או הטמפרטורה בה נמצאה. המערכת מתממשקת עם הצ'אטבוט WiliBot המאפשר ללקוח לשאול שאלות על המוצר, וליצרן לאתר מקומות לשיפור בשרשרת האספקה. דוגמאות נוספות ניתנו בהרצאתה של ילנה סמסונובה, מחברת חדשנות מעשית. כך למשל, חברת Unilever המציאה אריזה המותאמת ללקויי ראייה עם קוד QR הניתן

**\*דיסקיוסיה**  
 אצלנו, איום הניין הבלא הזאני  
 אהניץ, הנכה נלכה לצמח האדיבה  
 על איא, רכך אצוה יוניאיר לסייא אן  
 סיכום הדברים מהלל.



**הבית שלך  
 לחומרי גלם ותוספים**

- **PS מסוגים שונים**  
 GPPS, HIPS, Hi Gloss, EPS
- **צבענים ומלאנים**  
 TiO<sub>2</sub>, גיר, שחור, לבן, סופחי לחות ותוספי צבע
- **פולימרים הנדסיים**  
 PP, PE  
 Off Grade / Near Prime

אילן אשכנזי,  
 ilan@kasapolymers.co.il \* 054-464-7801  
 משרד  
 03-559-8530



48  
שנים

# רונה

## סל של פתרונות במקום אחד



<p><b>ציוד הקפי</b></p> <p><b>transitube</b></p> <p>שינוע, מינון, הזנה, ערבול אבקות וגרירים</p>	<p><b>ציוד הקפי</b></p> <p><b>Nordson</b> KREYENBORG</p> <p>מחליפי רשתות, ציוד מחזור</p>	<p><b>ציוד למעבדות</b></p> <p><b>COLLIN</b></p> <p>שחול, כבישה, מערגלות ועוד למעבדות R&amp;D-1</p>	<p><b>חומרי גלם</b></p> <p><b>Akdeniz Chemson</b></p> <p>מייצבי עופרת OBS וקלציום-צינק PVC-1</p>
<p><b>ציוד הקפי</b></p> <p><b>SCHWING</b> TECHNOLOGIES</p> <p>ציוד לניקוי חלקים לעיבוד היתר</p>	<p><b>ציוד הקפי</b></p> <p><b>Nordson</b> BKG</p> <p>מערכות לגרעון תחת מים</p>	<p><b>ציוד למעבדות</b></p> <p><b>Agri</b></p> <p>ציוד בדיקת מבחנות, בקבוקים, צנצנות, מכלים מפלסטיק וזכוכית</p>	<p><b>חומרי גלם</b></p> <p><b>IFRAH</b></p> <p>משמנים, סטארטים ומרכיבי אפוקסי</p>
<p><b>ציוד הקפי</b></p> <p><b>SIKORA</b> Technology To Perfection</p> <p>מכשירי בדיקה אונליין ("על הקו") לקווי יצור</p>	<p><b>ציוד לשחול</b></p> <p><b>battenfeld-cincinnati</b></p> <p>לצנרת, פרופילים, לוחות, גרגרים וכו'</p>	<p><b>ציוד למעבדות</b></p> <p><b>METRASTAT</b></p> <p>תנורי בדיקה אוטומטיים ליציבות תרמית</p>	<p><b>חומרי גלם</b></p> <p><b>INEOS Polyolefins</b></p> <p>PP, HDPE, LDPE, LLDPE, mLLDPE</p>
<p><b>ציוד הקפי</b></p> <p><b>ICA</b></p> <p>ציוד המשך לקווים לשחול צנרת</p>	<p><b>ציוד לשחול</b></p> <p><b>BREYER</b></p> <p>ליריעות, פילם, לוחות ושפופרות פלסטיק</p>	<p><b>ציוד למעבדות</b></p> <p><b>SCITEQ</b></p> <p>ציוד מדידה ובדיקה לצנרת ואביזרים</p>	<p><b>חומרי גלם</b></p> <p><b>incovyn</b> An INEOS company</p> <p>PVC</p>
<p><b>ציוד הקפי</b></p> <p><b>Blue Air</b> SYSTEMS</p> <p>אוויר קר לניפוח מוצרים, ייבוש תבניות מזיעות (הזרקה, ניפוח), יבשנים לחומרי גלם</p>	<p><b>ציוד לשחול</b></p> <p><b>ENTEX</b></p> <p>אקסטרודרים פלנטריים לקומפאונדים, תרכיזים, אבקות ציפוי ועוד</p>	<p><b>ציוד למחזור</b></p> <p><b>AVANTAR Granulator</b></p> <p>מגרסות ושרדרים</p>	<p><b>חומרי גלם</b></p> <p><b>KAOLIN</b> A CHINA MINERAL GROUP</p> <p>קאולין, סיליקה, שמוט</p>
<p><b>ציוד הקפי</b></p> <p><b>BREITENBACH</b> Maschinenbau</p> <p>גלילי קלנדרים חלקים, בגימור מבריק/מאט, עם/ללא ציפוי כרום ואחרים</p>	<p><b>ציוד לשחול</b></p> <p><b>STEER</b></p> <p>אקסטרודרים, רכיבי ברגים לעיבוד חומרים, לאקסטרודרים של יצרנים שונים</p>	<p><b>ציוד למחזור</b></p> <p><b>NGR</b> PLASTIC RECYCLING TECHNOLOGIES</p> <p>מערכות למחזור חומרים פלסטיים</p>	<p><b>חומרי גלם</b></p> <p><b>SYENSQO</b> ADVANCING HUMANITY</p> <p>MFA, PFA, PTFE, PVDF</p>
<p><b>ציוד הקפי</b></p> <p><b>MIXACO</b> MASCHINENBAU</p> <p>מערבלים לקומפאונדים, תרכיזים ואבקות ציפוי</p>	<p><b>ציוד לדפוס</b></p> <p><b>TAMPOPRINT</b></p> <p>מכונות ומערכים להדפסת טמפון, הדפסה דיגיטלית וסימון לייזר</p>	<p><b>חומרי גלם</b></p> <p><b>VALTRIS</b> SPECIALTY CHEMICALS</p> <p>תוספים מיוחדים</p>	



לאתר החברה

נציגים של ספקי חומרי-גלם וציוד לתעשיות הפלסטיקה, הכימיקלים, הגומי והכבלים

סיטי סנטר, שדרות בן גוריון 6, חיפה 3541416 / טל' 04-8533233 / פקס 04-8533144 / [www.runa.co.il](http://www.runa.co.il) / [logistic@runa.co.il](mailto:logistic@runa.co.il)

# רונה

HIGHLY SECURE  
WELL-PROVEN SEAL OF QUALITY  
GESTICA ALL-PURPOSE  
**BEST OF THE BEST**  
CONTROL CENTRE  
GLOBAL STANDARD  
SUSTAINABLE



**WIR SIND DA.**



[www.su-pad.co.il](http://www.su-pad.co.il)

הסיסמה: "רק הטוב ביותר, מספיק טוב בשבילכם" צריכה להנחות אתכם בעסקים. זה גם העיקרון שהנחה אותנו בבניית הדור החדש של מערכת הבקרה GESTICA. מערכת הבקרה המרכזית שלנו פותחה ויוצרה כולה אצלנו בבית ואין שני לה. היא מובילה במספר חזיתות במקביל: אמינות, ביצועים, עמידות, תאימות, בטיחות, תפעול אינטואיטיבי וכמובן, במראה ובתחושה שלה. בואו לנסות אותה.

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

**ARBURG**