

# PLASTICTime

מגזין פלסטיקה, פולימרים ואריזה | גיליון 35 | יולי-אוגוסט 2023

8

מייצרים מעבר לגבול:  
תעשיית הפלסטיק  
הפלסטינאית

12

איך מתמודדים עם  
האיסור על PFAS?

20

כנס הלקוחות השנתי של כפרית

22

נתן וילנר מונה למנכ"ל קבוצת MPP

16

זרקור לתעשייה - אלכס מדיקל

24

רכבת ההרים של פולישק



מסועים



עגלות אוטונומיות



קובוטים



רובוטים לינאריים

אנחנו נתפור עבורכם את פתרון האוטומציה  
המתאים ביותר!

סוגרים לכם את כל הפינות  
איפיון, תכנון, ביצוע ואינטגרציה

**FANUC**

**והכל באספקה מהירה במיוחד**



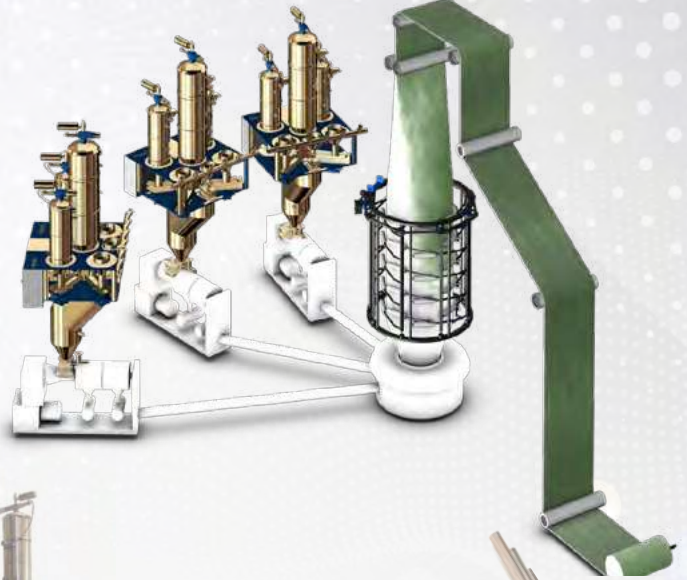
מעיין, [Maayan@azur.co.il](mailto:Maayan@azur.co.il) | 054-473-8697

פבלו, [Pablo@azur.co.il](mailto:Pablo@azur.co.il) | 054-452-1366

רוני, [Rony@azur.co.il](mailto:Rony@azur.co.il) | 052-869-9939



# Improve your Vision!!!



- 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

אפטיים נוספים חייצו/אינסטלטריק, 04-6069700, או ישירות איטלו 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



המוציא לאור

פלסטיק טיים נ.א בע"מ

עורכת

נעה אלבוחר

עיצוב גרפי

אנה אבריאל

השתתפו בגיליון זה

נעים סיקסיק - BASHIR SIKSIK, שאדי שוואר - APICO PLAST, נעם אבו אלפילאט - AL-WAFA, מוטיע זכיר - ROYAL, עפר שורק - סורפוליובל נוימן דובי נוימן - מולטיפק, יעקב תורג'מן (ג'יג'י) ויגאל כהן (גולי) - אלכס מדיקל, נתן וילנר - MPP, ניר אהרונסון - מנכ"ל פולישק היוצא, גבריאלה מרציפרו - פולירם, פרופ' חנה דודיק - שנקר, גל קרני, עידן מינדליס, בינה שורץ, נעה אלבוחר

הנהגה

בינה שורץ

תמונת שער

שסתום לויסות זרימה, אלכס מדיקל

לפניות ותגובות ניתן לפנות למערכת

כתובת: קיבוץ הורע, 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, הכתבות והמאמרים המתקבלים לפרסום מגופים, חברות שונות או יועצים. בנוסף, אין המערכת אחראית לתוכן מודעות וכתבות שעובדו ונערכו לפי חומר קרק שנמסר 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.

הכתבה הפותחת בגיליון זה מיוחדת. היא מאירה לראשונה זרקור על תעשיית הפלסטיק הפלסטינאית שכל כך קרובה ורחוקה מאיתנו. תעשייה שטרם קיבלה ייצוג אצלנו במגזין. אצל רבים מאיתנו נסיעות עבודה לאירופה, סין, ארה"ב ואפילו יפן מתרחשות כדבר שבשגרה אולם מעבר במחסום אחד, במרחק נסיעה קצרה, הוא משימה בלתי אפשרית. התעשייה הפלסטינאית תלויה רבות בישראל באספקת חומרי גלם, בייצוא סחורה ובכניסת מכוונות עיבוד. תלות זו כנראה קיימת בכל מישור אחר בחיים שם. אולם למרות האתגרים, התעשייה בגדה ובעזה ממשיכה לצמוח ולהתפתח. נודה למרואיינים ששיתפו איתנו פעולה וכן לסוכני חומרי הגלם והמיכון בישראל שעזרו בתיווך הקשר ואיפשרו לכתבה הזו לצאת לפועל!



מחסום נוסף, יותר מטאפורי, בו אנחנו מתמקדים בגיליון זה, הוא מחסום רגולטורי שהפעם מעמיד את השימוש בחומרי PFAS על הכוונת. גם כאן נדרשת התעשייה לאדפטציה מהירה במיוחד עם חומרים חלופיים. המשימה אינה פשוטה ועובר חלק מהחומרים, כמו PTFE, הטפלון, היא כרגע בלתי אפשרית. הכניסה לתוקף באירופה, מעצימה אף יותר את התחרות, בעיקר באירופה, אל מול ייצור מהמזרח שם איסור שכזה אינו בתכנון. בנוסף, היא מעמידה בספק את היעדים למעבר לרכבים חשמליים, בהם יש שימוש נרחב בחומרים שכאלו. יצרניות חומרי גלם מובילות וכן איגודי תעשיינים מנסים להחריג פולימרים וחלקים שאינם באים במגע עם הסביבה מהרגולציה, אך עדיין מוקדם מכדי שמאמצים אלו יישאו פרי.

בנתיים, עד שהתקנות תיכנסנה לתוקף, תעשיית הרכבים החשמליים פועלת במרץ. פולירם מספרת לנו על ההשפעה על תעשיית הפלסטיק, חיזוק השימוש ב-PP וכמובן שילוב ממוחזרים. לצד זאת, השפעת עמדות הטעניה המרובות על רשת החשמל בישראל כמעט ולא אופיינה עדיין, ותוכלו לקרוא על כך בכתבה נוספת במדור הרכבים החשמליים.

ואיך אפשר מבלי להתייחס לקיימות ולמיחזור? בהקשר הזה אספר כי לפני מספר שנים, כשהעיסוק בנושא היה עוד בחיתוליו, הקדשנו לו במגזין מדור מיוחד בשם "בסביבה טובה". שם איחדנו כתבות בתחום המיחזור, חומרי הגלם ומיכון חדש. אם נרוץ קדימה מספר שנים, לגיליון הנוכחי, נראה כי מדור זה נכחד. ומדוע? לא בגלל שהנושא ירד מהפרק, אלא מכיוון שאת מספר הכתבות שאינן עוסקות בקיימות ניתן למנות על ידי אחת. תוכלו למצוא כאן כתבות בתחומי חומרי הגלם מבוססי PCR, חומרים חדשים להפחתה במקור על ידי ירידה בעובי דופן, הקצפה או הזרקת חנקן, טכנולוגיות מיחזור באקסטרודר דו בורגי, ייצוב תנאי ההזרקה בעבודה עם חומרים ממוחזרים, מגרסות לטיפול בפחת פנים מפעלי ובפסולת, צידוד ייצור המתהדר בחיסכון אנרגטי בייצור ועוד.

קריאה מהנה,  
נעה אלבוחר



**62**  
PBT  
מחומרים  
ממוחזרים



**58**  
בואו ללמוד  
על TiO2



**57**  
פתרונות  
אנטי-בקטריאליים  
מתוסף



**78**  
FANUC  
במשטח במפעל  
סבון



**70**  
חידוש כפול  
בליעד



**68**  
שיפור תהליך  
ההזרקה

**פולטיק פו**  
**המוחיות שלנו!**

תכנון ויצור מוצרי פלסטיק  
מדוייקים בהזרקה

תכניות \* הרכבות

**Rosenshine**  
Plastic Industries

מוזמנים לעקוב אחרינו בלינקדאין

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



8 | תעשיית הפלסטיק הפלסטינאית  
מה מייצרים מעבר לגדר?

12 | הרגולציה מכה שנית

השפעות האיסור לשימוש בחומרי PFAS על התעשייה / עפר שורק

16 | זרקור לתעשייה - אלכס מדיקל

מה הקשר בין המהפכה באיךן לשסתומים רפואיים לוויסות זרימה?

20 | כנסים תערוכות וימי עיון

כנס הלקוחות השנתי של כפרית

22 | ארבע עיניים עם מומחים מהתעשייה

נתן וילנר מונה למנכ"ל קבוצת MPP

24 | ארבע עיניים עם מומחים מהתעשייה

מספר מה קורה שהייטקיסטים נכנסים לחברה מסורתית?  
ראיון עם יניר אהרונסון, מנכ"ל פולישק היוצא

28 | נותנים גז עם הרכבים החשמליים

פולירם בסל פתרונות ממוחזרים לתעשיית הרכבים החשמליים

30 | נותנים גז עם הרכבים החשמליים

איך מבול החשמליות על הכביש משפיע על רשת החשמל של כולנו?

32 | תארים מתקדמים בהנדסת פולימרים

פרופ' חנה דודיק מספרת על הלימוד במחלקה

33 | חדשות מהתעשייה - חלק 1: מיכון

56 | חדשות מהתעשייה - חלק 2: חומרי גלם ותוספים

64 | חדשות מהתעשייה - חלק 3: ציוד נלווה



33  
MEAF נכנסת  
לאקסטרוזיה  
בישראל



42  
משלחת ישראלית  
ב-ENGEL-1 EREMA



36  
חידושים באריזה  
וגלגול צינורות



34  
צנת PVC:  
ליבה מוקצפת  
וממוחזרת



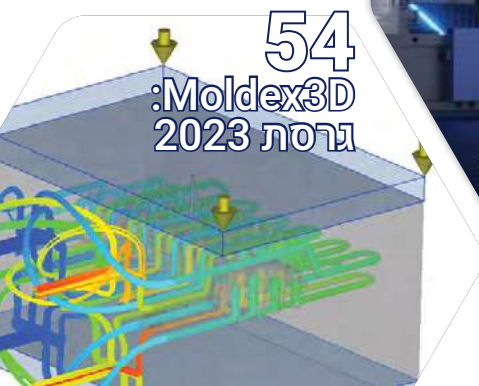
45  
הזרקת גז  
קומפקטית



52  
הדור החמישי של  
HAITIAN



50  
יובל נוימן  
מבקר ביפן



54  
Moldex3D:  
גרסת 2023



66  
BeRobot:  
מישטוח נייד ונגיש



**דרושים בבזן**  
משרה 1: חשמלאית

**תיאור:** אחזקה שוטפת של ציוד חשמלי (לוחות, מפסקים, מנועים), ביצוע עבודות חיווט וחשמל, איתור ופתרון תקלות, הפעלת קבלנים חיצוניים לביצוע פרויקטים ואחזקה חזויה, טיפול במערכות תאורה, שיפוץ מנועים, תיכנות ממסרי הגנה ומערכות הנעה.  
**דרישות:** הנדסאית/חשמל (עם תעודה), רישיון חשמלאי מוסמך, רישיון מתח גבוה, ניסיון של 3-5 שנים בתעשייה התהליכית והפטרוכימית.

**משרה 2: מכונאית**

**תיאור:** ביצוע עבודות תחזוקה שוטפת ומתוכננת של ציוד סובב, טיפול בתקלות ציוד סובב ומערכות נילונות, תיקון מדחסים, משאבות, מפוחים ומניפות, שיפוץ מכלולי מדחסים, מפוחים ומשאבות לחץ גבוה.  
**דרישות:** טכנאית/או הנדסאית/מכונות.

**משרה 3: מהנדסת אחזקה**

**תיאור:** מתן מענה לצרכי האחזקה של התפעול, דיווחי LDAR מול גורמי איכה"ס, חקר כשלים בציוד, תכנון עבודה לפי ל"ז ותקציב, הפעלה, ניהול ופיקוח קבלנים, ייזום וביצוע פרויקטים, הזמנות עבודה פנימיות וחיצוניות, ניהול מלאי חלפים, אישור ובקרה של חשבונות קבלני עבודות אחזקה.  
**דרישות:** תואר ראשון בהנדסת מכונות, עבודה בסביבה ממוחשבת עם יישומי Office, Windows, SAP, עבודה בשעות לא שגרתיות.  
**מיקום:** מפרץ חיפה  
**שליחת קו"ח:** [bzipi@bazan.co.il](mailto:bzipi@bazan.co.il)



**דרושים ב-ROP**

**משרה 1: מחסנאית**

**תיאור:** קבלת ציוד, אחריות על סידור הציוד, ליקוט בהתאם הצורך, העמסת משאיות הכנת משלוחים ללקוחות החברה ועבודה עם גורמי השיווק, תפ"י ועוד במפעל. העבודה במשרה במלאה בימי א'-ה' בין השעות 07:00 - 16:30 עם אפשרות לשעות נוספות.

**משרה 2: עובד/ות ייצור**

**תיאור:** אחריות על הפעלת המכונה עפ"י הנחיות מנהל המחלקה ומילוי פקודת העבודה. עבודה במשמרות, שישה ימים בשבוע, אפשרות לשעות נוספות. עבודה מעט פיזית.

**מיקום:** חוף הכרמל

**שליחת קו"ח:** [ana@rop-ltd.com](mailto:ana@rop-ltd.com)



**דרושים בפלסל**

**משרה 1: מובילת/ת מערכות מידע עם התמחות בפרויורטי**

**תיאור:** פיתוח ותחזוקה של מערכות המידע, כולל כתיבת דו"חות, תמיכה והדרכת משתמשים, הובלת תהליכים, היקף המשרה - גמיש.

**דרישות:** מהנדסת/ת או הנדסאית/ת תעו"ג, תואר ראשון במדעי המחשב - יתרון, לפחות 3 שנות ניסיון מחברה תעשייתית, היכרות עם התליכי ארגוניים בשרשרת אספקה, שליטה מלאה בפרויורטי, אנגלית ברמה גבוהה - חובה

**משרה 2: מבקרת/ת איכות - עבודה במשמרות**

**תיאור:** ביצוע ביקורת קבלה, ביקורת תהליך וביקורת סופית למוצרים.  
**דרישות:** ניסיון של לפחות 3 שנים בביקורת איכות, ניסיון בכלי מדידה (קליבר, מיקרומטר, מד גובה) - חובה. העבודה בשלוש משמרות ונדרשת יכולת הגעה עצמאית למפעל.

**מיקום:** כרמיאל

**שליחת קו"ח:** [dafnap@plasel.com](mailto:dafnap@plasel.com)



**מנהלת/ת מו"פ ואיכות וחברת/ת הנהלה במפל**

**תיאור:** ניהול פרויקטים מול הרשות לחדשנות, ניהול פיתוח עסקי של פרויקטים כולל היבטים טכניים ורגולטוריים, תמיכה טכנית במחלקות שיווק, רכש, ייצור ותפ"י, ניהול מערך המפרטים הטכניים, ייצור דוגמאות פיתוח חומרים חדשים, דוגמאות ללקוחות ולפרוייקטים עסקיים, ניהול מערכות איכות ISO 9001-2015, מפרטים חומ"ג וספקים, בקרת תהליכים, ביצוע סקרי הנהלה, חקירת תלונות לקוחות וספקים, כתיבת הוראות עבודה, הדרכות, חריגות ופעולות מתקנות, ניהול מעבדה ומערך הבדיקות.

**דרישות:** השכלה בתחום - חובה, ניסיון בתעשיית הפלסטיק - יתרון.

**מיקום:** קיבוץ מבוא חמה

**שליחת קו"ח:** [hr@mapalplastics.com](mailto:hr@mapalplastics.com)



**מנהלת/ת הבטחת איכות ברוזנשיין-פלסט**

**תיאור:** ניהול צוות מבקרי/ות איכות, ביקורת בתהליך קבלה, ספקים, לקוחות. הכנת מפרטי בדיקה והטמעתם בייצור. טיפול בתלונות לקוח. מבדקים פנימיים וחיצוניים. כתיבת ועדכון נהלים/הוראות עבודה. ניהול דוחות איכות להנהלה.  
**דרישות:** ניסיון בתפקיד דומה, יכולת והבנה טכנית כולל קריאת שרטוטים. הכרת טכנולוגיית הזרקה ועיבוד שבבי, הסמכת CQE, ניסיון בתוכנת ERP פרוירטי, הכרת תקני תעשיות תעופה, רכב וציוד רפואי - יתרון.

**מיקום:** אזור תעשייה חולון

**שליחת קו"ח:** [HR@tplastic.co.il](mailto:HR@tplastic.co.il)



**מחסנאית/ת למחסן ממוחשב בי.שר. פלסטיק**

**תיאור:** ליקוט ואריזה, קבלת והוצאת הזמנות, סידור סחורה, תעודות משלוח. משרה מלאה 08:00-16:00, הסעות מסודרות (כרמיאל, עכו, נהריה, קרית, טמרה).

**דרישות:** ניסיון רלוונטי, רישיון מלגה - חובה! ניסיון במערכת הפרויורטי - יתרון משמעותי.

**מיקום:** אזור התעשייה בר-לב

**שליחת קו"ח:** [liel@ysr.co.il](mailto:liel@ysr.co.il)

מגוון חומרים רחב במיוחד  
תמיכה בפרוייקטי פיתוח מיוחדים  
חומרים ממוחזרים באיכות גבוהה

**58 שנים של ניסיון התעשייה**

Cotrimex Ltd.  
International Trade

**שירותי מעבדה מוסמכת**

**מיכון מעבדתי**

**יריעות לתעשייה**

**חומרי גלם**



# 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.**



אנטק טכנולוגיות לתעשייה בע"מ

טלפון: 09-796-8689

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



תמונה 1: ROYAL - אחד המפעלים הגדולים בגדה לייצור צנרת, ריהוט גן, מכלי מים ומוצרי סניטריה שונים. במפעל יש 30 מכונות הזרקה ועשרה קווי אקסטרוזיה רב שכבתיים.

## Made in Palestine על תעשיית הפלסטיק הפלסטינית

**תעשיית הפלסטיק הפלסטינית חיה ובוועט ולעיתים אף נותנת פייט לא קטן לתעשייה הישראלית. שוחחנו עם מספר אנשי מפתח בתעשייה בגדה וברצועת עזה על מנת להביא תובנות חדשות על השכנים מעבר לגדר**

עומדים על 90 מיליון דולר לשנה. לא מעט ציוד ייצור מישראל נרכש "כציד יד שניה" ועובר לרשות, לצד רכישה של ציוד ממדינות נוספות בעולם. בעוד שאנחנו רגילים כי אנשים טכניים מגיעים ללוות את ההתקנה, לא כך הדבר ברשות. הטכנאים והמהנדסים מבצעים התקנות בעצמם, לפעמים באמצעות עזרה מרחוק על ידי שיחות וידיאו עם הסוכן הישראלי ו/או היועץ הטכני מחו"ל.

**כיצד מתבצע רכש חומרי גלם**  
בהינתן מגבלות על המעברים, העדר גישה ישירה לנמל ימי ולשדות תעופה עלתה השאלה כיצד מתבצעים רכש וקבלת חומרי גלם. היצרנים מהרשות שאיתם שוחחנו מספרים כי הם רוכשים את חומר הגלם מכמה מקורות, חלקם מחו"ל באמצעות סוכנים ישראלים וחלקם בהתקשרות ישירה עם חברות מהאמירויות, סעודיה או עומאן, ישירות דרך ירדן.

"אני רוכש חומרי גלם ממפיצים ישראלים דרך נמל אשדוד המביאים את החומרים מחו"ל, אירופה וארה"ב", מספר נעים

את דרכה במוצרים פשוטים, כמו כפכפים, דליים ומכלים. כיום היא התפתחה מאוד, בעיקר בתחום הצנרת ואריזות פלסטיק", הוא מספר.

ואכן תעשיית הפלסטיק הפלסטינית מעסיקה כ-5000 עובדים. אזורי התעשייה העיקריים הם בגדה, בעיקר באזור חברון

**"תעשיית הפלסטיק הפלסטינית מעסיקה כ-5000 עובדים. אזורי התעשייה העיקריים הם בגדה, בעיקר באזור חברון ורמאללה, וברצועת עזה. הרשות מייבאת לשטחיה חומרי גלם בשווי של למעלה מ-255 מיליון דולר בשנה, והכמות במגמת עלייה. היקפי הייצוא, בעיקר לישראל, עומדים על 90 מיליון דולר לשנה."**

ורמאללה, וברצועת עזה. הרשות מייבאת לשטחיה חומרי גלם בשווי של למעלה מ-255 מיליון דולר בשנה, והכמות במגמת עלייה. היקפי הייצוא, בעיקר לישראל,

על תעשיית הפלסטיק הפלסטינית לא ידעתי הרבה. מפגש מקרי עם נציגי החברה הפלסטינית AL-WAFA (WPI) שהעמידה ביתן בתערוכת האריזה בישראל, Pack Expo הצית את הרעיון הראשוני לכתבה הזו. מי נמצא שם מעבר לגדר, מה הם מייצרים ואיך הם עובדים? את זה יצאנו לברר.

אבל היכן מתחילים? עם מי מדברים? באיזו שפה? האם בכלל יסכימו להתראיין לעיתון ישראלי? ובעיקר, במיוחד לאור הימים הטרופים שאנחנו עוברים לאחרונה, איך משאירים, אם בכלל, את הפוליטיקה מחוץ לתמונה?

### צמיחתה של תעשיית הפלסטיק ברשות הפלסטינית

"בסופו של דבר, מדובר באנשים כמוני וכמוך", אומר לי גד שפר בשיחה מקדימה. גד הוא הבעלים של חברת רונה אשר מספקת ציוד וחומרי גלם למפעלים שונים בגדה וברצועת עזה כבר למעלה מארבעה עשורים. "הם מוכשרים, מעוניינים לעבוד ולעשות עסקים. התעשייה שם התחילה





תמונה 2: BASHIR SIKSIK - המפעל הגדול ביותר לייצור צינורות ברצועת עזה.

בין המפעלים בגדה ובעזה. אלו שבגדה מייצאים לישראל באחוזים משתנים הנעים בין 10% ל-90%. שאר הייצור נמכר בשוק המקומי ולפעמים גם לחו"ל - על ידי ייצוא עקיף דרך חברה ישראלית. היתר העברת סחורות, "Door to Door", מקל על הלוגיסטיקה בשינוע ומאפשר מעבר מהיר ללא בידוק בטחוני. זאת בתמורה להתקנת מצלמות בעמדות הטעינה של המשאיות במפעל ופיקוח ישראלי.

שלנו בארץ או שניתן לשלוח להם את החומרים למעברים. משאיות פלסטיניות מחכות בצד השני להמשך המסלול". תנאי התשלום לרוב קבועים וברורים, ולא מעט מהם משלמים מראש על הסחורה בעיקר עקב תנאי אי הוודאות בהם התעשייה הפלסטינית עובדת.

**ומה לגבי ייצוא?**

היקפי הייצוא, בעיקר לישראל, שונים מאוד

סיקסיק, הבעלים של BASHIR SIKSIK - המפעל הגדול ביותר לייצור צינורות ברצועת עזה. "בעבר הייתי רוכש כ-80% מחומרי הגלם מרוסיה ואוקראינה, אבל מאז המלחמה הדבר לא אפשרי". "קיימת תנועת משאיות שוטפת בין ישראל לרשות", מספרת אפרת קטן מחברת סורפול, אחת ממפיצי חומרי הגלם הגדולים בישראל, "היצרנים יכולים למשוך את חומרי הגלם ישירות מהמחסן

## חומרים מהמלאי כבר בדרך אליך.

**פוליסייל מקבוצת פוליכד, איכות, שירות וזמינות מעל לכל**  
פוליסייל, בניהולו של אחיה שלה, מספקת את מיטב חומרי הגלם והפולימרים מרחבי העולם כאן בישראל, באיכות מעולה, ישירות מהמלאי ובמחירים הוגנים.

LDPE | LLDPE | HDPE | PET | PP

שיכון איסי וזיווי מקצא 24 עלון בימחה מוצגים לכל אקו וקו.

טל': 09-9523809 / 09-9523737 | פקס: 09-9523811 | נייד: 052-6033737

achias@polycad.co.il | www.polycad.co.il





תמונה 4: APICO PLAST בחברון - מפעל המייצר שקיות, מוצרי תרמופורמינג ופתרונות אריזה וכיסויים.

שלה במרקם העסקי בין תעשיית הפלסטיק הישראלית והפלסטינית גדולה. חומרי גלם מעוכבים, מוצרים מוגמרים לא נכנסים לישראל, ושני הצדדים נפגעים. ההשפעה על עזה חמורה אף יותר וסכנת הטילים מרחפת ממש מעל ראשי המפעלים. "במבצע האחרון הופצץ מחסן שלי וסחורה בשווי 1.7 מיליון ₪ נפגעה", מספר נעים סיקסיק. "אני שמח שהמפעל לא נפגע, לפחות, ובהחלט מקווה שלא ייפגע גם בלחימות הבאות".

### תקוות לעתיד

מרבית היצרנים הפלסטינאים איתם שוחחנו הביעו תקווה להגדיל את הייצוא, בין אם זה לישראל, ובין אם זה לרחבי העולם. נראה שהם בהחלט מתקדמים בכיוון הנכון, משקיעים בצידוד, לא חוסכים במאמצים ומקפידים להציג בתערוכות שונות בישראל וגם לבקר בתערוכות גלובליות דוגמת ה-K. בנוסף, הסכמי אברהם הפיחו תקווה גדולה לשיתוף פעולה רחב יותר בין הרשות לבין האמירויות.

תעשיית הפלסטיק הפלסטינאית אינה מקשה אחת ועמדנו כאן על יותר מהבדל אחד בין ייצור בגדה לעומת ייצור בעזה. למרות זאת, אם יש משהו שמאחד אותה היא השאיפה ליציבות באזור, ורגיעה שתאפשר התמקדות בעסקים ובצמיחה. "את הבעיות נשאיר לפוליטיקאים", אומרים לנו מוטיע ושאדי לסיום. "אם נכבד אחד את השני ונשתף פעולה, נזכה לשקט ושלוש. אני יכול לשפר עוד ועוד

### מה משתלם יותר? לעבוד בפלסטיק או בבניה?

אחת התלונות השכיחות בישראל הוא המחסור בכוח אדם. ובכן, מסתבר שזו צרה משותפת שאנחנו חולקים עם עמיתינו בגדה. שם מקור הבעיה שונה לחלוטין. "יש לנו תחרות גדולה מאוד על כוח האדם מול תעשיית הבניה בישראל שמשלמת הרבה", אומר שאדי שוואר. "שכר המינימום שלנו ברשות עומד על 1850 ₪ אבל קשה למצוא

"יש לנו תחרות גדולה מאוד על כוח האדם מול תעשיית הבניה בישראל שמשלמת הרבה. שכר המינימום שלנו ברשות עומד על 1850 ₪ אבל קשה למצוא עובדים שמוכנים לעבוד גם בשכר משולש מסכום זה. ברצועת עזה, לעומת זאת, המצב הפוך לחלוטין. אישורי כניסה לישראל מוגבלים לעשרת אלפים בלבד מדי חודש, ומספר המובטלים עובר את ה-350 אלף. עובר את ה-350 אלף."

עובדים שמוכנים לעבוד גם בשכר משולש מסכום זה". ברצועת עזה, לעומת זאת, המצב הפוך לחלוטין. אישורי כניסה לישראל מוגבלים לעשרת אלפים בלבד מדי חודש, ומספר המובטלים עובר את ה-350 אלף, כך שכוח העבודה שם זול חמין.

### תלות במעברים ובמצב הרגיעה

סגירת מעברים אינה דבר שכיח. הפגיעה

"עלויות הייצור אצלנו הרבה יותר זולות מאצלכם", מסביר שאדי שוואר ממפעל APICO PLAST בחברון המייצר שקיות, מוצרי תרמופורמינג ופתרונות אריזה וכיסויים. "אין אצלנו ארנונה, אנחנו קונים חומרים יותר בזול, ועלות כוח האדם תחרותית בהשוואה לישראל. כל אלו מאפשרים לנו להתחרות עם יצרן ישראלי במחיר בלי לפגוע באיכות המוצרים".

בעזה התמונה שונה לגמרי. הגבלות משמעותיות על הכנסת חומרי בניין ומתכות לתוך רצועת עזה, נתנה זריקת עידוד לתחליפים מפלסטיק. "100% מהייצור שלנו מיועד לשימוש בתוך רצועת עזה. הביקוש גדול בגלל קצב הגידול של האוכלוסיה, המבצעים הצבאיים שמצריכים בינוי מחדש וכמובן בגלל שעל פלסטיק אין מגבלות ייבוא לרצועה כמו שיש על בטון או מתכת", מספר נעים מ-BASHIR SIKSIK.

### התפתחות לאורך השנים: מעבר למוצרים מורכבים יותר

כמו בישראל, תעשיית הפלסטיק הפלסטינית הבינה עם השנים, שעל מנת להמשיך ולהיות רלוונטית, עליה לפנות למוצרים מתוחכמים יותר. גם אישורים רגולטוריים מהווים שיקול וחלק מהמפעלים בוחרים תחומים בהם יש הקלות בנושא.

שינוי שכזה ניתן לראות בסיפורה של חברת AL-WAFA, שנוסדה בשנת 2004 וקיבלה ב-2016 החלטה אסטרטגית להיכנס לעולם האריזות, ובפרט אריזות מזון. "רכשנו ציוד מהשורה הראשונה - קווי אקסטרוזיה, מכונות הזרקה וניפוח, כולל IML משוויץ ויפן. סה"כ עובדים כיום כ-40 קווי ייצור. המוצרים עומדים בתקנים שונים של איכות, בטיחות ומזון כגון: ISO 9001, ISO 14001, ISO 22000", מספר טארק אבו אלפילאת, מנהל השיווק בחברה.

גם ב-ROYAL, אחד המפעלים הגדולים בגדה לייצור צנרת שנוסד בשנת 1993 חל תהליך דומה. תחילה עסקו בייצור צנרת PVC ומאז התפתחו גם לייצור ריהוט גן, מכלי מים ומוצרי סניטריה שונים. במפעל יש 30 מכונות הזרקה ועשרה קווי אקסטרוזיה רב שכבתיים. "שילבנו גם ייצור ריהוט פלסטיק, כי שם אנחנו פחות מוגבלים עם תקנים. בצנרת צריך לעמוד בתקנים מחמירים בעיקר בצנרת להובלת מים", אומר מוטיע זכיר, מנכ"ל החברה.





תמונה 4: מפעל Al-Wafa בחברון - מפעל המייצר אריזות שונות כולל אריזות למזון.

\*תודה רבה לאנשים המוכשרים שעזרו לנו להוציא את הכתבה לפועל וחיברו אותנו ליצרנים הפלסטינאים: עפר שורק ואפרת קטן מסורפול, גד שפר ושי ברקאי מרונה ויאסר קעדאן מחברת תוסף.

### מילה אופטימית לסיום

כל מי שאיתו שוחחנו הזמין אותנו בלבביות לבוא ולראות את המפעל. "בטוח אצלנו", הם הדגישו. נקווה כי לא ירחק היום בו נזכה לממש הזמנה זו. ■

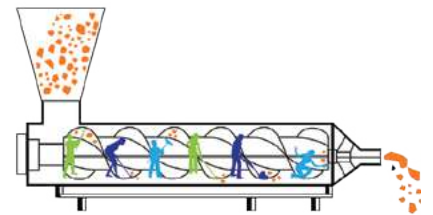
את יכולות הייצור שלי אבל אם אין ביטחון ויסגרו את המעברים - זה לא שווה כלום. בסופו של דבר מה אני רוצה? להגיע לפרנסה מכובדת לי ול-200 העובדים שלי."

אזראים אסזינה

## שותפים מקצועיים לפתרון בעיותיכם

d2w - תוסף ביו מתכלה,  
d2p - נוגדי מיקרובים,  
נוגדי חרקים ומכרסמים

משפרי עיבוד, סופחי לחות,  
אנטי-סטטי, תוספי IR, UV,  
Denesting, צבע שחור ואחרים



**EKO SAVE™**

פיתוח ישראלי וייצוא  
גלובלי של פתרונות  
PURGE

Symphony

midgold

unnox group  
aksoy

NUOSEN

Lengda

**EKO&CLEAN**  
Eli Amir



# כיצד מושפעת התעשייה שלנו מהאיסור הרגולטורי על חומרי ה-PFAS?

**האיסור על חומרי PFAS תפס את כולם בהפתעה. ההשפעה היא לא רק על תעשיית הפלסטיק, אלא גם על תעשיות נוספות. הפתרון לא כל כך פשוט וחברות הכימיקלים נערכות לתגובת נגד**

## המצב בישראל

מחקר שבוצע בישראל בשנת 2022 מצא תרכובות PFAS (PFOA ו-PFOS) בדמם של תורמי דם ישראליים. בהמשך נמצאה נוכחות של תרכובות PFAS שונות בקידוחי ניטור מי תיהום, בקידוחים להפקת מי שתייה, בנחלים, ובשפכי תעשייה. עד כה משרד הבריאות סגר קידוח אחד של מי שתייה לאור ממצאים גבוהים של חלק מתרכובות אלה. בנוסף, מתמקדות הפעולות המיידיות לצמצום החשיפה ל-PFAS בעדכון התקנים הישראליים לקצפי כיבוי, בהתאמה לתקנים המתקדמים בעולם ובעדכון הדרישות הסביבתיות החלות על הגורמים המחזיקים בקצפי כיבוי, בכלים הקיימים בידי המשרד להגנת הסביבה.

## יישומים נפוצים לפלואורו-פולימרים בתעשיות השונות

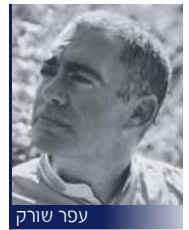
בתעשיית הפלסטיק, משמשות תרכובות ה-PFAS כמשפרי עיבוד בזכות האפיניות שלהם למתכות. החומרים האלו נצמדים לבוגר ולדיזה ומאפשרים החלקה של ההיתך וייצור חלק ללא תופעות של שביירת היתך ופני שטח ירודים (Shark skin). שם עומלות היצרניות להחליף את משפרי העיבוד בחומרים חלופיים PFAS Free. אולם קיימות תעשיות בהן יש סימן שאלה האם ניתן יהיה להסתדר בלי הפלואורו-פולימרים. לדוגמה, אנרגיה יחקה ומגרי

לעשות הבדלה בין התרכובות השונות, אשר חלקן אכן בעלות פוטנציאל מזיק לאדם, וחלקן אינרטיות לחלוטין. חומרים פעילי שטח (פלואורו סורפקטנטים ביניהם PFOA ו-PFOS) הם יציבים, מכילים קשרי C-F ובעלי שרשראות יחסית קצרות שאינן מתפרקות. הם נמצאו במאגרים של מי שתייה והוכח כי

**"בפברואר 2023 פרסמה ECHA הצעה על איסור חומרי PFAS ברשימה אשר מכילה יותר מ-10,000 מולקולות, אשר מונה גם פלואורו-פולימרים נפוצים."**

הם מצטברים בגוף האדם. בהשוואה אליהן, הפלואורו-פולימרים הם חומרים אינרטיים בעלי שרשראות ארוכות מאד. הסיכוי כי יצטברו ביולוגית בגוף האדם הוא אפסי ואותם מבקשת התעשייה להוציא מהרגולציה. הם נחוצים מאוד במגוון יישומים וקשה מאוד למצוא להם תחליף טוב. בפברואר 2023 פרסמה ECHA הצעה על איסור חומרי PFAS ברשימה אשר מכילה יותר מ-10,000 מולקולות, אשר מונה גם פלואורו-פולימרים נפוצים. במידה והרגולציה האירופאית והאמריקאית אכן תיכנס לתוקף בעוד כשנתיים היא תשאיר את התעשייה בפני שוקת שבורה. גם אם תאומצנה החרגות, יהיה זה פתרון זמני בלבד והן תפוגנה תוך 7-12 שנים.

בזמן האחרון, עוד ועוד יצרני תוספים ותרכיזים מתחילים להוציא הודעות על כך שמוצריהם PFAS-Free (Per- and polyfluoroalkyl



עפר שורק

substances). החומר הכימי הזה, שעד לא מזמן ממש לא נהנה מאור הזרקורים, עומד תחת הגבלות קשות אשר תיכנסנה לתוקף סופי ב-2025. אולם מהן תרכובות ה-PFAS אשר הביאו את הרגולציות באיחופה ובארה"ב להטיל איסורים כה גורפים עליהן?

## ההיסטוריה של החומרים מבוססי פלואורו (פלואורו-פולימרים)

תעשיית החומרים מבוססי הפלואור החלה להתפתח עם גילוי הטפלון (PTFE) בשנת 1938. חברת DuPont הייתה הראשונה לגלות את החומר ולעמוד על יתרונותיו: אינרטיות כימית, עמידות בחום, תכונות דיאלקטריות ובעיקר מקדם חיכוך מאוד נמוך. היום הטפלון הוא מילה נרדפת לכל ציפוי ה-Non stick ותעשיית הפלואורו-פולימרים משגשגת כבר מעל 70 שנה.

## הסכנה בתרכובות PFAS ודרישת הרגולציה

האיסור הרגולטורי על חומרים המכילים פלואור הינו גורף. מנגד, התעשייה מבקשת



המופלרים בתרכובות אחרות בזמן ייצור ה-PVDF, אולם ייצור ה-PTFE שמחייב פלואורינציה משמעותית, ומייצר תרכובות לוואי מופלרות רבות עדיין מהווה אתגר לתעשייה נוכח הרגולציה. החומרים פעילי השטח מייצבים את חלקיק האמולסיה הגדל במהלך הפילמור ומונעים קרישה. לאחר מכן הוא נשטף מהפולימר אך שאריות שלו עדיין נשארות בפולימר עצמו. יש לציין כי להן השפעה מינימלית ביותר על התכונות הסופיות של הפלואורו-פולימרים.

**אתגרי התעשייה בהוצאת תרכובות PFAS-ה**

החלפת חומרים פעילי שטח אלו אינה פשוטה לביצוע. כבר בשנות ה-2000 חברת Chemours פעלה להוצאת ה-PFOA משימוש. אולם, שימוש בחומר פעיל שטח לא מופלד יוצר פרופיל ביצועים שונה, היות ויש צורך להחליף גם את האיניציאטור ואת חומר ההעברה. כך מתקבל פרופיל שונה של חומרים בריאקטור אשר מוביל לפרופיל שונה בפולימר הסופי אשר יכול להוביל לבעיות משמעותיות בביצועיו.

אמבר וולמן מ-Chemours מסבירה שהחומרים פעילי פני השטח החדשים הם בדרך כלל מבוססי פחמימנים. אולם קשר המימן-פחמן אינו חזק כמו קשר הפלואור-פחמן. "הנוכחות של המימן גורמת לתגובות לוואי לא רצויות בייצור פלואורו-פולימרים", היא אומרת. מייק פינלי מ-Solvay חשף כי החברה מתכננת להוציא את חומרי השטח המופלרים בצורה גורפת עד שנת 2026. כצעד התחלתי, הפסיקה החברה להשתמש בהם בייצור PVDF ופלואורו-אלסטומרים כבר ביוני 2021. חברת Arkema התחילה

הודיעו על סילוק ה-PFAS מאריזות המזון. חברות הכימיקלים חוששות מתביעות נזיקין פוטנציאליות וממהרות להודיע כי הן שומטות את העיסוק בייצור תרכובות PFAS ופלואורו-פולימרים עוד לפני שהרגולציה הופכת למחייבת. חברת 3M לדוגמה, כבר שילמה מאות מיליוני דולרים בארה"ב ובבלגיה כדי להימנע מהליכים משפטיים הקשורים בזיהום PFAS, וכתוצאה מכך, היא הודיעה כי תפסיק לייצר PVDF, PTFE ופלואורו-פולימרים אחרים כבר בתחילת 2025 ובכך מוותרת על מכירות שנתיות של כ-1.3 מיליארד דולר. חברות נוספות, כגון Chemours

**"מחקר שבוצע בישראל בשנת 2022 מצא תרכובות PFAS (PFOA ו-PFOS) בדמם של תורמי דם ישראליים. בהמשך נמצאה נוכחות של תרכובות PFAS שונות בקידוחי ניטור מי תיהום, בקידוחים להפקת מי שתייה, בנחלים, ובשפכי תעשייה."**

(לשעבר DuPont) מבקשות לבצע את ההבחנה בין חומרים פעילי שטח מופלרים ופלואורו-פולימרים, ומחפשות חלופות שאינן מבוססות פלואור, או שואפות להפחית את רמות הפליטה של ה-PFAS לסביבה. חברת Arkema מגלה אופטימיות ופועלת לפטור את הפלואורו-פולימרים אשר מיוצרים ללא חומרים פעילי שטח מופלרים מהרגולציות המוצעות.

מספר יצרניות כבר הודיעו כי הצליחו להחליף את החומרים פעילי השטח

הייטק, "פלואורו-פולימרים הם החומרים העיקריים בייצור הממברנה שמפצלת מים למימן וחמצן", אומר מייק פינלי מ-Solvay. יישומים קריטיים נוספים כוללים גם צינורות ואביזרי PFA שבהם משתמשים יצרני מוליכים-למחצה כדי לשאת נוזלים אגרסיביים ובעלי רמת ניקיון גבוהה כמו חומצה הידרופלואורית, וזאת בזכות האינטריות הכימית שלהם.

בתעשיית הרכב, התרכובות המופלרות נמצאות ביישומים רבים. רכיבי מנועים חשמליים, חבילות סוללות, אלקטרוניקה, בדים טכניים, משאבות חום ומערכות קירור, כולם מסתמכים במידה רבה על כימיה מופלרת, שנמצאת כעת בסכנה שתמצא את עצמה מחוץ לחוק באירופה. גם גזים מופלרים ליישומי מיזוג אוויר ניידים מהווים מרכיב חשוב בחלק הפנימי של מערכת הקירור של המכונית וכן לקירור סוללות EV בזמן הטעינה. הם משמשים גם במערכות משאבות חום, ומסייעות להגדלת טווח הנסיעה ברכב חשמלי תוך הפחתת משקל הסוללה ורכיבי מיזוג האוויר. הפלואורו-פולימרים משמשים גם כחומר מפריד בממברנות כדי להקל על זרימה קבועה ובטוחה של יוני ליתיום בתוך הסוללות. באמצעות הגברת ההידבקות של חומר האלקטרודה, הורדת הסיכוי לקצרים והעלאת היציבות התרמית והכימית של החומר המפריד, הם משפרים בסופו של דבר את הביצועים ואת הבטיחות של סוללות EV. עובדות אלו מציבות בסמין שאלה את השאיפה של האיחוד האירופי לבצע מעבר לרכבים חשמליים מלאים.

**ההתמודדות של החברות הגדולות בתעשיית הפלואורו-פולימרים עם דרישות הרגולציה**

כתגובה לרגולציה, מותגי על וחברות נוספות



תמונה 1: יצרניות ה-PFAS המובילות בעולם



**ניסיון להילחם ברגולציה ולהראות את נחיצות הפלואורו-פולימרים**

יש תקווה באופק. מחלקת המוצרים הפלואורו-פולימרים ב-VDMA, ערכה ניתוח של ההשפעה החברתית-כלכלית של תעשיית הפלואורו-פולימרים האירופית. מטרתו, לספק נתונים רלוונטיים על המגוון הרחב של השימושים בפלואורו-פולימרים ומשמעותם עבור החברה והכלכלה של האיחוד האירופי. מצויד בתוצאות העבודה, יצא ה-VDMA בקריאה לרגולטורים של האיחוד האירופי לעשות שימוש בנתונים שנאספו כדי לפתח סביבה רגולטורית מאוזנת עבור פלואורו-פולימרים. סביבה המבוססת על מדע חזק, ולא על פחד גורף. כזו שתבטיח שהתעשייה והאנושות תוכלנה להמשיך להניע חדשנות ותחרותיות באיחוד האירופי בכל מגזרי הכלכלה.

בעייתיות הרגולציה: "האיסור המתוכנן יגרום לכך שהיצרנים האירופאים יצטרכו להסתדר ללא PFAS, בעוד שמתחרים ממדינות לא-אירופאיות ימשיכו להשתמש בחומרים ובכך יזכו ביתרונות תחרותיים משמעותיים", מסבירה ד"ר ברוקנה. לפיכך ה-VDMA דורש: רגולציה מובחנת של חומרי PFAS, המבוססת על בסיס מדעי, פטור כללי מהאיסור לשימוש

**"חברת Arkema מגלה אופטימיות ופועלת לפטור את הפלואורו-פולימרים אשר מיוצרים ללא חומרים פעילי שטח מופלרים מהרגולציות המוצעות".**

בפולימרים המוגדרים שהוכחו כלא מזיקים, כולל החרגה לאיסור על מוצרי PFAS שאינם באים במגע עם הסביבה. כמו כן מבקש האירגון תקופת מעבר ארוכה יותר עד כניסת האיסור לתוקף.

ביציאה מחומרים אלו בייצור PVDF עוד ב-2008 ותוציא בהדרגה את כולם עד סוף 2024.

עבור הטפלו (PTFE) מנסות החברות לצמצם את פליטת ה-PFAS לסביבה, אולם בכל מקרה חברות הכימיקלים מבינות כי מדובר בשוק בסיגה משמעותית. "הלקוחות מביעים דרישה גורפת להימנע ככל הניתן משימוש בפלואור, הם מעדיפים לא לדאוג בכל הנוגע לשאלות בנושא שעלולות לצוץ בהמשך הדרך", אומר Bhushan Deshpande, סגן נשיא לטכנולוגיה בחברת Techmer PM, שמתמחה בייצור תרכובות מותאמות-לקוח לחומרים פלסטיים הנדסיים.

**דרישות תעשיית הפלואורו-פולימרים נוכח הרגולציה**

ה-VDMA, ארגון יצרני המכונות והציוד בגרמניה ובאירופה, מרכז 3,600 חברות המייצגות את האינטרסים הכלכליים, הטכניים והמדעיים המשותפים של תעשיית הפלואורו-פולימרים. ד"ר שרה ברוקנה, ראש תחום סביבה וקיימות ב-VDMA, מסבירה על

• למידע נוסף, סורפול: עפר שורק,

[ofer@sorpol.com](mailto:ofer@sorpol.com)



**פיתרונות תוכנה חכמים המאפשרים ללקוחותינו לייצר את העתיד**



CIMATRON

Moldex3D



GIBBSCAM

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





מכונת הזרקה סרוו הידראולית HAITIAN



קובוט Hanwha



דבוט 3 צירים HILECTRO



יבשן VISMEC

# החלק שלנו ההבטחה שלך!

בני מאייר, 052-398-4873  
רמי בן חמו, 052-830-1888  
[www.asaf.com](http://www.asaf.com)  
[info@asaf.com](mailto:info@asaf.com)





תמונה 1: אולמות ההזרקה בחדרים הנקיים, אלכם מדיקל.

## מה הקשר בין המהפכה באירן ו-30 מיליון מטופלים רפואיים בשנה?

**אלכם מדיקל צמחה ממשבר בעקבות אובדן שוק כתוצאה מההפיכה באירן והפכה לחברה הגדולה בעולם בתחומה, עם נתח שוק של 35% מהתצרוכת העולמית של שסתומים לוויסות זרימה. איך מגיעים להישג הזה, ולאן ממשיכים מפה?**

מוצר בצורה עצמאית. השסתום הרפואי הראשון, Stopcock, יצא לשוק ב-1983 ונעשה חיבור לחברות OEM מובילות לצורך השיוק. מאז המשכנו להתפתח בכיוון הזה ובכל פעם הוספנו מוצרים חדשים. אנחנו לא מספקים מוצר בלבד אלא חבילת שירות הכוללת פיתוח, ולידציה, וריפיקציה, (V&V), שרות לקוחות רוחבי הכולל שירותי איכות, וכן שירותים מסחריים ולוגיסטיים.

### מדינה עם 1.5% מנתח המכירות וחצי מכושר הייצור

ומה עם השוק בישראל? "ישראל מאוד קטנה והמכירות כאן תופסות רק 1.5% מנתח הפעילות. לשם השוואה, בארה"ב יש למעלה מ-6000 בתי חולים! אולם בניגוד למכירות העולמיות, בארץ אנחנו מבצעים מכירה ישירה ולא דרך יצרני OEM", עונה ג'ינג'י.

למרות חלקה הקטן של ישראל בנתח המכירות, מחזיקה אלכם כאן שני מפעלים, האחד בברעם והשני בפארק התעשייה בדלתון. לצידם יש שני מפעלי ייצור באיטליה ומערכי מכירות באירופה, ארה"ב,

הדרך בתחום עיבודי מתכת בתהליכים אלקטרוכימיים ומכאן הגיע שמה. "עבדנו הרבה מול אירן בייצור תבניות בתחום האלומיניום, אבל המהפכה שמה לזה סוף מהיר", מספר גולי. "מצאנו עצמנו לאחר כעשור של פעילות מחשבים מסלול מחדש. קשר שנוצר עם חברת מיגדה הכניס אותנו לתחום קבלנות המשנה בתעשיית מוצרי המדיקל לשימוש חד

**"אנחנו רואים חשיבות גדולה לקיום תעשייה בישראל וגאים לספק פרנסה לאוכלוסיות מגוונות בפריפריה. יחד עם זאת, קיימים סיכונים - ברעם נמצאת במרחק של פחות מקילומטר מהגבול. הצורך להתקרב לקוחות והקשיים הבירוקרטיים מביאים את ההתרחבות הבאה של החברה להיות בחו"ל."**

פעמי. למדנו בעזרתם את השוק, עבודה בחדרים נקיים ועמידה בסטנדרטי האיכות הנדרשים. המקפצה הבאה הייתה פיתוח

לחברות קיבוציות יש מאפיין מיוחד, משהו נינוח יותר באוויר, מנכ"ל בסנדלים והרגשה ביתית. אלכם מדיקל בהחלט נכנסת לקטגוריה הזו. אך אל תתנו לביתיות הזו להטעות. מדובר בחברה הגדולה בעולם בתחומה עבור שוק ה-OEM, עם שליטה חזקה ב-35% מתעשיית השסתומים הרפואיים.

אלכם הינה בבעלות מלאה של קיבוץ ברעם שעדיין מתנהל כקיבוץ שיתופי. הדבר מעיד על חוסן פיננסי שלחברת אלכם כנראה חלק ניכר בו. את פניי מקבל בחניה סמנכ"ל התפעול יעקב תורג'מן, העונה לשם ג'ינג'י, מספק הכוונה ומוודא שחניתי בשלום. למעלה, במשרדים מצטרף אלינו לראיון גולי, אובשמו המלא, יגאל כהן, מנכ"ל החברה בשבע השנים האחרונות. "אצלנו לכל אחד יש כינוי מתאים, ככה זה בקיבוץ. גם ג'ינג'י זכה לכינוי, הוא אומנם לא נולד בקיבוץ אבל הוא אחד משלנו", הוא מסביר.

**היצרנית הגדולה בעולם לשסתומים לוויסות זרימה עבור שוק ה-OEM** אלכם, שהוקמה ב-1970, עסקה בתחילת



## אלכם מדיקל תעודת זהות

- תעשייה: מוצרי מדיקל לשימוש חד פעמי
- נתח שוק: החברה הגדולה בעולם בתחום השסתומים הרפואיים - Stopcock לשוק ה-OEM
- אתרי ייצור: ארבעה, שניים בישראל ושניים באיטליה
- עובדים: 700
- יכולות ייצור: 110 מכונות הזרקה
- 60 מערכי אוטומציה להרכבות מהירות



לנו להתייעל ולהשיג שליטה מיטבית בתהליך הייצור, להעלות את הפריון והאיכות ולהיות מובילים מול התחרות. הובלה בתחום מחייבת כישורים, ידע רב ושותף שמבין פלסטיקה, ולא רק במכונות ובתמיכה טכנית. שותף שניתן להתייעץ איתו על דילמות, ששומר על קשר פתוח וישיר ושמשפק פתרונות כוללים למגוון צרכים. את כל אלו מצאנו ב-SU-PAD והתמיכה הזו מאפשרת לנו להתייעל". ואכן, במבט חטוף על צג הבקרה של מערכת מחשוב רצפת ייצור ניתן לראות את מדד ה-OEE שעומד אצל רוב המכונות על 92% ומעלה, מראה מלבב לכל עין.

### טרנספורמציה חוצת תחומים

"גם ברמת הלוגיסטיקה אנחנו נעזרים במערכות תומכות לתכנון מלאים, בנינו מרלו"גים ממוחשבים בישראל ואיטליה, האתר באיטליה משלב תנועה של מלגזות אוטומטיות. שינויים כאלו צפויים לקרות גם כאן בישראל. הכלים הדיגיטליים משולבים אצלנו בצורה מקיפה בכל הארגון, במהלכי השיווק והמכירות, שירות לקוחות, מערך האיכות ואפילו במשאבי אנוש. כשמדובר בטכנולוגיות חדשות בעולמות

בקצב של עד 7200 חלקים בשעה. המכונות יוצרו בהתאמה מיוחדת ומספקות פתרונות של הרכבה ולעיתים אף שקילה ואריזה אוטומטית ללא מגע יד אדם. כל תא אוטומציה שכזה מכיל כ-6-8 עמדות שונות, להרכבות, הברגות, הלחמות אולטרסאונות תוצרת Herrmann Ultrasonics ובדיקות איכות, כאשר לעיתים החלקים עוברים בשרשרת מתא אחד למשנהו.

### משדרגים את הציוד לבקרה מתקדמת

"אנחנו שמים דגש גדול על טרנספורמציה דיגיטלית", מסביר גולי. "מדובר בשילוב של יכולות טכנולוגיות ברצפת הייצור עם מערכות תוכנה תומכות. לטובת הנושא דאגנו לשדרג את הבקרה של מכונות ההזרקה הוותיקות שלנו. פעילות זו נעשתה בתמיכת ARBURG ו-SU-PAD, סוכנים

**"לצד ההתפתחות האורגנית אנחנו בוחנים גם כניסה לתחומים קליניים נוספים. דוגמה לתחום שכזה הוא סל המוצרים של המזרקים המכאניים והדיגיטליים, פיתוח שכולו אלכם. היום הוא תופס 20% מנפח המכירות ובחמש השנים הבאות צפוי מספר זה להכפיל את עצמו."**

ושותפים מישראל שאיתם אנו עובדים כבר למעלה מ-30 שנים. דאגנו שכולן תוכלנה לתקשר, לתעד ולהעביר נתונים לאנליזה חכמה ולהתרעות בזמן אמת. זה מאפשר

סין, יפן, הודו, קוריאה ודרום אמריקה. כל היופי הזה מתופעל על ידי 700 עובדים המספקים שירות ל-600 לקוחות ברחבי העולם.

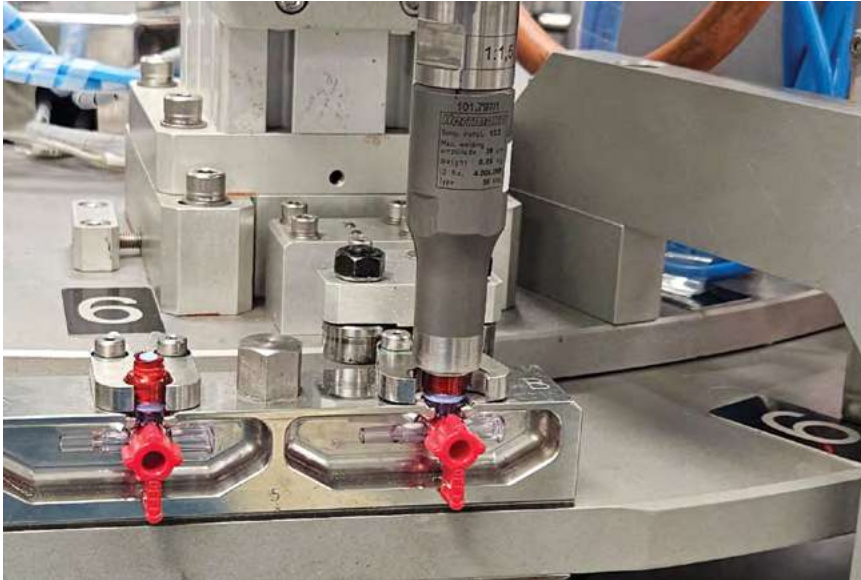
"אנחנו רואים חשיבות גדולה לקיום תעשייה בישראל וגאים לספק פרנסה לאוכלוסיות מגוונות בפריפריה. העובדים שלנו מגיעים מ-70 ישובים, מהקריות ועד לקצרין. יחד עם זאת, קיימים סיכונים בייצור במיקום הקיים וברעם נמצאת במרחק של פחות מקילומטר מהגבול. אין לנו שום כוונה להוציא את התעשייה הקיימת מישראל, אבל הצורך להתקרב ללקוחות, השינויים הגלובליים, הקורונה שדחפה מדינות רבות להחזיר את הייצור המקומי ולהקטין את התלות בייצור חיצוני, והקשיים הביורוקרטיים מביאים את ההתרחבות הבאה של החברה להיות בחו"ל".

### טכנולוגיות ייצור מהמתקדמות בעולם

טכנולוגיות הייצור העיקריות בחברה הן הזרקות פלסטיק מדויקות ואוטומציה בקצב גבוה. מספר המכונות חצה כבר את רף המאה. מסויר ברצפת הייצור בברעם נראה שהיא מצויידת על ידי הספקים המובילים בעולם: הרבה ירוק בעיניים בדמות מכונות ARBURG, במגוון טכנולוגיות מתקדמות כמו הזרקות מולטי-קומפוננטיות והזרקת LSR. אלו ממוקמות בשלמותן בחדרים נקיים Class 8. התבניות מגיעות גם הן מיצרנים מובילים, כולל תב-מדיקל שבישראל. לצידן עשרות עמדות אוטומציה להרכבה של המוצרים, העובדות



תמונה 2: שסתום רפואי, Stopcock, תוצרת אלכם מדיקל.



תמונה 3: עמדת הרכבה אוטומטית, תחנת הריתוך האולטראסוני מבית Herrmann Ultrasonics. הרכבת Stopcock תוצרת אלכס.

הטרנספורמציה הדיגיטלית אנחנו לוקחים סיכונים גדולים יותר בהשוואה לפעילות העסקית הרגילה. אנחנו נותנים צ'אנס לטכנולוגיות פחות בשלות ומנסים לזהות מה יכול להביא לערך מוסף", אומר גולי.

דוגמא נוספת ליוזמה שלוקחת אלכם היא הסמכה וולונטרית שביצעה החברה לתהליך ההזרקה על ידי ארגון MedAccred. ארגון זה הוקם על ידי 10 חברות המדיקל הגדולות בעולם והן למעשה הקימו אותו יחד בשיתוף פעולה. "ההסמכה הזו תאפשר לנו לעבוד עם חברות רבות ותייתר את הצורך לבצע הסמכה לכל לקוח ולקוח בנפרד. בשנה הבאה נבצע הסמכה דומה גם לתהליכי ההרכבה שלנו".

**חד פעמי בלי ביקורת בתחום הקיימות**

אלכס מייצרת אביזרים לשימוש חד פעמי לרפואה והצללת חיים, העליהם הציבורי על הפלסטיק החד פעמי עדיין לא חל בתחום הזה. גם יוזמות מיחזור של ציוד לאחר שימוש הופכות בשלב זה לפחות רלוונטיות בגלל הזיהום הקליני של האביזרים לאחר השימוש.

צעדים אחרים בתחום הקיימות שנעשים בחברה כוללים: מעבר לאנרגיות מתחדשות ומיחזור פחת פנים מפעלי כמו גם פעילות רבה בתחומי המעורבות החברתית והתרומה לקהילות המגוונות בגליל ובאזורי הפעילות באיטליה. אלו זיכו את אלכס במדליית כסף מטעם ארגון Ecovadis העולמי, הישג מכובד לכל הדעות. פעילות נוספת, שכרגע בבדיקת היתכנות, מנסה בעזרת תוספים מיוחדים להפוך את הפלסטיק הסטנדרטי לפלסטיק מתכלה במטמנות.

ועל ידי רכישות בתחום", מספר גולי. דוגמה לתחום שכזה הוא סל המוצרים של המזרקים המכאניים והדיגיטליים של החברה. מדובר בפיתוח שכולו אלכס עם ייצור עצמי ובקבלנות משנה. פיתוח המוצר החל לפני כ-20 שנה והיום הוא תופס 20% מנפח המכירות. בחמש השנים הבאות צפוי מספר זה להכפיל את עצמו.

"אלכס תמשיך לצמוח במודל העבודה הנוכחי אל מול לקוחות ה-OEM. נקדם מכירה ישירה ללקוחות הקצה בצורה שקולה שלא תייצר ניגוד אינטרסים מול לקוחותינו ובמקביל ניכנס כאמור, לתחומים קליניים נוספים", מסביר גולי על תחום ההתפתחות העתידי.

נאחל המשך הצלחה לאלכס, בישראל ובעולם.

**פריצה ליבשת אמריקה ופיתוח תחומים חדשים**

ההחלטה על השלב הבא בהתרחבות כבר התקבלה, וצעדים ראשוניים נעשים להקמת אתר ייצור נוסף בצפון מרכז

**"מדובר בחברה הגדולה בעולם בתחומה עבור שוק ה-OEM, עם שליטה חזקה ב-35% מתעשיית השסתומים הרפואיים. היא הינה בבעלות מלאה של קיבוץ ברעם שעדיין מתנהל כקיבוץ שיתופי. הדבר מעיד על חוסן פיננסי שלא לכם כנראה חלק ניכר בו."**

אמריקה. "לצד ההתפתחות האורגנית אנחנו בוחנים גם כניסה לתחומים קליניים נוספים, ייתכן ועל ידי פיתוח ייחודי וייתכן

**Krauss Maffei חוגגים 185 שנים ומציעים מהדורה מיוחדת של המכונה ההידראולית CX עם תוספות אטרקטיביות כסטנדרט ללא תוספת מחיר!**



BluePower < לחיסכון בהוצאות האנרגיה  
APC plus < בקרה מתקדמת לייצור יציב עם ממוחזרים  
smartOperation < שליטה אינטואיטיבית בתהליך ההזרקה שאינה דורשת מיומנות

**פרומתאוס פוטשניק בע"מ**

רחוב הרימון 10/ב', כפר חרוצים דוד: 058-454-5004  
prometheus@prometheus.co.il / www.prometheus.co.il



RelaCX - it's a CX



# 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 **OPC-UA ,4.0**.

אחריות לכל החיים לגוף החימום וליחידת מד הזרימה  
האולטרסונית.

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



Just  
6  
better.

למידע נוסף: איציק חרש 052-3575499  
harash@su-pad.com



## כנס הלקוחות השנתי של כפרית הוכתר כהצלחה רבה

**בכנס שיתפה החברה בחידושים מעניינים לצד דיווח על הפעילות השוטפת והאסטרטגיות לעתיד. אל הכנס הגיעו משתתפים מתחומים שונים של תעשיית הפלסטיק הישראלית**

### יריעות UV חכמות לחקלאות, הידידותיות לדבורים המאביקות

ידוע שסביבות עשירות בגופרית, המשמשת כחומר הדברה ירוק ויעיל המותר לשימוש נרחב, מפריעות למנגנון ההגנה של מייצבי קרינה, מזיקות לפולימר וגורמות ליריעות הפלסטיק לדגדגציה בתכונות טרם זמן ועל כן נדרש שימוש במייצבי UV מיוחדים מאוד. אתגר נוסף למייצבי ה-UV הוא בתחום החרקים המאביקים, דוגמת הדבורים, אשר משתמשות בקרני ה-UV לניווט (אור מקוטב). כך בחממות המחופות ביריעות עם ייצוב קרינה גבוה וחסירה מלאה של קרינת ה-UV (עד ל-380 nm) נצפתה ירידה בפעילות הדבורים: ירידה במספר הביקורים בפרחים, קושי בחזרה לכוורת, הכוורת נכנסת למצוקה עקב אובדן פועלות שיצאו מבלי לשוב, ואיסוף לא מספק של אבקה הגורם לרעב וצמצום אוכלוסייה בכוורת ואף פוגע בתנובת היבול. לאור העובדה שאין ידע מחקרי בתחום אורכי הגל המשמשים את הדבורים, ביצעה כפרית מחקר רחב יריעה אשר כלל ניסיונות שדה בחוות הבשור, במערך חממות גדול שם, בשיתוף עם פרופ' ארנון דג, מומחה בעל שם עולמי בתחום הדבורים, נבדקו 8 הרכבים הכוללים מייצבי קרינה ייחודיים שונים ובוצעו ספירות של הדבורים הנמצאות בתהליך האבקה. לאחר עיבוד התוצאות, התקבלו תוצאות מובהקות באשר לתחומי החסימה השונים המאפשרים פעילות מיטבית של דבורים. כך יכלה כפרית לפתח מייצבי UV חכמים אשר יוכלו לעבוד בסביבה עשירה בגופרית. הם חוסמים בצורה סלקטיבית את קרינת ה-UV המסוכנת ליריעות, ומאפשרים

הרגולציות בקנדה וארה"ב החלו לאסור את השימוש בחומרים האלו כבר משנת 2019, כאשר אירופה נמצאת בעקבותיהם. רשימת החומרים האסורים בשימוש תפחה למעל עשרת אלפים חומרים, כאשר גם פלואור-פולימרים, המשמשים בעיקר כמשפרי עיבוד בתעשיית הפלסטיק, החלו להיכנס "לרשימה השחורה".

פלואור פולימרים אפיונות טובה למתכות והם מצפים את חלקי הבורג ומאפשרים

**"בהינתן האיסור לשימוש בחומרי PFAS, מציעה כפרית חלופות PFAS Free אשר עונות לרגולציה. סל המוצרים החדש מתאים לכל סוגי היריעות ואף למוצרים אחרים כגון הזרקה ושיחול של יישומים עבי דופן (לוחות, צנרת)."**

זרימה טובה יותר של ההיתך. בהינתן האיסור לשימוש בחומרים אלו, מציעה כפרית חלופות PFAS Free אשר עונות לרגולציה. סל המוצרים החדש מתאים לכל סוגי היריעות ואף למוצרים אחרים כגון הזרקה ושיחול של יישומים עבי דופן (לוחות, צנרת). למשפר העיבוד PA 00892, לדגומה, עמידות בטמפרטורה של 235 מעלות צלסיוס ומומלץ להשתמש בו במינון של 1%-2%. פתרון זה עוזר בעיקר למניעת שבירת היתך. פתרון נוסף, PA 00893, עמיד תרמית ב-255 מעלות צלסיוס. אחוז המינון המומלץ הוא 0.5% - 2% והוא מונע הצטברות חומר על שפתי הדיזה (Die build up) והיווצרות ג'לים.

לאחר הפסקה של שלוש שנים, חזרה קבוצת כפרית לקיים את כנס הלקוחות שהפך למסורת עד שהופיעה לה הקורונה. אנשי תעשיית הפלסטיק התכנסו כדי לשמוע על חלק מהחידושים האחרונים בהם החברה עוסקת ומפתחת. הכנס התחיל בדברי ברכה של מר איציק שרי, יו"ר החברה ולאחר מכן סקר דניאל זינגר, מנכ"ל הקבוצה, את התפתחותה בתקופה האחרונה: רכישת שתי חברות שהרחיבו את סל המוצרים של החברה, פתיחת אתר ייצור חדש בסין, הטמעה של מיתוג חדש, בנייה של מערכות להעמקת חווית הלקוח ושיפור תהליכי בקרת איכות. הקבוצה חצתה את רף מיליארד השקלים במחזור המכירות שלה בשנה האחרונה, עם EBITDA של מעל 100 מיליון ₪. אלון קסלר, מנהל פעילות ישראל, הציג את הנעשה בכפרית ישראל ואת היעדים לתקופה הקרובה. רגע מרגש נרשם כשהוצג שיתוף הפעולה של כפרית עם "גדולים במדים", עמותה המאפשרת שילוב בעלי אוכלוסיות מיוחדות כחיילים בצה"ל. לבאי הכנס הייתה גם הזדמנות לפגוש פנים מול פנים את אלופת העולם ובעלת מדליה אולימפית, ירדן ג'רבי, אשר הגיעה לספר על הקריירה שלה, ההתמודדויות עם הקשיים והאתגרים בדרכה למדליה.

### משפרי עיבוד PFAS Free

את החלק הטכנולוגי של הכנס פתחה חנה שוורץ, מנהלת הפיתוח והטכנולוגיה בכפרית. ההרצאה הראשונה עסקה במשפרי עיבוד ללא PFAS (Per- and PolyFluoroAlkyl Substances). היות והקשר פחמן-פלואור הוא קשר חזק, החומר אינו מתפרק בקלות ונמצא כי הוא עלול להזיק לגוף האדם. משך,





תמונה 1: כנס הלקוחות השנתי של כפרית. בין המרצים: נדב גולדשטיין, חנה שוורץ, אלון קסלר, מייק קופר, ירדן גרבי.

מאתגרים מבחינה מכאנית ותרמית, בהם יריעת PE הגילה נכשלת. ביניהם: יריעות שרינק, יריעות VSP ויריעות BOPE עם שכבה חיצונית בעלת עמידות תרמית משופרת. היריעות ניתנות למיחזור מלא, מאפשרות מעבר ליישומי יריעות Mono ותומכות בקיימות המהווה ערך ליבה בכפרית.

**הקמת KASA - חברת סחר בשיתוף עם SJD**

כחלק מהאסטרטגיה למתן שירות הוליסטי ומקיף ללקוחות, הציג רועי לוי, מנהל שיווק ומכירות, את KASA, חברת הסחר לפולימרים, תרכיזים ותערובות שהוקמה כשותפות עם חברת SJD (ספיר-יעקובי-דיזנס). שתי החברות המייסדות מביאות איתן את כל הטוב שיש להן להציע: גב כלכלי איתן, ניסיון רב שנים בסחר גלובלי ועבודה עם ספקים גדולים ובעלי מוניטין, ניסיון עשיר בפיתוח ויכולות מעבדה והבטחת איכות מפותחות. צוות המכירות המנוסה של KASA מספק שירות מהיר ואיכותי ללקוחות החברה. הקמת החברה מאפשרת לכפרית להציע סל מוצרים רחב יותר עם יכולות שלא היו קיימות עד עתה דוגמת תרכיזי מלאנים, פולימרים כמו PS, ABS, חומרי Off-Spec Near Prime-1. כפרית כבר מזמן לא רק חברת תרכיזים. מחויבותה לחיבור אנשים, כשרון וטכנולוגיה למען עתיד תעשיית הפלסטיק באה לידי ביטוי בדברים שהובאו בכנס. מחכים כבר למפגש בשנה הבאה!

• למידע נוסף, כפרית, רועי לוי,

054-648-7367, rlevi@kafrit.co.il

הפחמנית. את צמח הקינף משלבת החברה בתרכיז באחוזים משתנים של 10%-40%. הסיבים הטבעיים מקנים עמידות תרמית, בידוד אקוסטי, משפרים תכונות מכאניות כמו כפיפה ומתיחה, ומקנים לתערובת טביעת פחמן שלילית. היישומים מגוונים - בידוד, תעשיית הרכב, אריזות לקוסמטיקה, מוצרי הזרקה, תעשיית הטקסטיל, יישומים רפואיים ועוד.

**תוספים לצילוב UV - הדרך להקנת חוזק וקשיחות ליריעות Mono-PE**

את שיתוף הפעולה השלישי עם חברת ההזנק N3Cure, המתמחה בפיתוח של מולקולות

**"כפרית משקיעה בחברת Nemo Nanomaterials, אשר פיתחה תרכיזים של ננו צינוריות פחמן בעלי פיזור (דיספרסיה) מעולה במטריצה הפולימרית. בזכות כך, ניתן להקנות לפולימרים תכונות מוליכות או סיכוך אלקטרומגנטי (EMI shielding)".**

מצלבות לצד מערכת המקרינה אור UV, הציג הטכנולוג מייק קופר. תרכיז ה-Crossitol של החברה מכיל פוטו-איניציאטורים אשר גורמים ליצירת קשרי צילוב בין שרשראות הפולימריים בחשיפה לקרינת UV. כך מתקבלת יריעה משופרת מבחינת תכונות מכאניות, עם עמידות גבוהה לניקוב ונגיפה, ומעל לכל, שיפור משמעותי בעמידות התרמית של היריעה. שיטה זו מאפשרת צילוב סלקטיבי והפתרון כולל מערכת שלמה המכילה גם את התרכיז וגם את מכונת הצילוב הנדרשת. יריעות מצולבות מתאימות ליישומים

לאורכי הגל ההכרחיים לפעילות הדבורים לעבור שימוש בתרכיזים אלו ביריעות חכמות הניב גידול ביבול בחממות הניסוי, כתוצאה מפעילות האבקה אופטימלית.

**שיתופי פעולה מעניינים עם חברות סטארט-אפ**

"חלק מהאסטרטגיה של כפרית הוא שיתופי פעולה והשקעה בחברות סטארט-אפ, המאפשרים לנו להיחשף מוקדם לטכנולוגיות חדשניות אשר להן פוטנציאל לשנות את פני התעשייה שלנו", הסביר נדב גולדשטיין, סמנכ"ל פיתוח עסקי בכפרית. במסגרת ההרצאה שלו הוא סיפר על שתי חברות סטארט-אפ אשר בהן כפרית משקיעה לצד שיתוף פעולה משמעותי בתחומי הפיתוח והמכירה:

הראשונה היא Nemo Nanomaterials, אשר פיתחה תרכיזים של ננו צינוריות פחמן בעלי פיזור (דיספרסיה) מעולה במטריצה הפולימרית. בזכות כך, ניתן להקנות לפולימרים תכונות מוליכות או סיכוך אלקטרומגנטי (EMI shielding). ההתנגדות החשמלית המשטחית המתקבלת היא  $10^2 - 10^5$  אוהם/מ"ר. לצד המוליכות ניתן לקבל שיפור בתכונות מכאניות. בנוסף, מוצרים אלה מאפשרים חופש עיצובי והם מקיימים יותר בהשוואה לשימוש בפיח כחומר מוליך. טכנולוגיה זו רלוונטית לתחומים שונים בתעשיית הרכבים החשמליים, תחבורה מתקדמת, אנרגיה מתחדשת ומוצרי האלקטרוניקה.

בנוסף הוצגה Kenaf Ventures, העוסקת בגידול ועיבוד של קינף. כפרית פיתחה תרכיזים המשלבים סיבים טבעיים שמקורם בצמח זה. אלו מצמצמים את השימוש בפלסטיק ממקור פוסילי ומקטינים את טביעת הרגל



נתן וילנר, המנכ"ל הנכנס של קבוצת MPP

# נתן וילנר מונה למנכ"ל קבוצת MPP, המאחדת את MCP, POLYRAZ, אריזות מדף פלזית ובנדע

**בקבוצה חברות בעלות מוניטין רב שנים בתחום פתרונות אריזה קשיחה למזון. היא מתמקדת בקיימות, התייעלות תפעולית וחיזוק השותפות עם לקוחותיה הגלובליים**

מתן דגש על התייעלות תפעולית בכל חברות הקבוצה. "נושא זה מחייב אותנו לעלות כיתה בכל הקשור להתייעלות ושדרוג מערכי הייצור. בכל מפעל קיימים כבר תהליכי התייעלות ואוטומציה כאלו ואחרים, ומנהלי האתרים חולקים מידע משותף ביניהם על מנת ליישם פעולות מוצלחות באתרים אחרים ולהסיק מסקנות מתהליכים שפחות הצליחו". מספר נתן.

## קיימות - ערך ליבה קבוצתי

נושא הקיימות מקבל משנה תוקף בכל הקבוצה. אנשי הפיתוח עומלים על פרויקטים, לעיתים בשיתוף הרשות לחדשנות, על מנת לקדם מוצרים ברי קיימא, הניתנים למיחזור. הדבר נכון גם עבור פולימרים אשר כרגע אין תשתית מוסדרת למיחזורם כמו ה-PP וה-PS. דוגמה לפרוייקט כזה הוא יוזמה לאיסוף מוצרי PP לאחר שימוש (PCR) ושימוש פנים מפעלי בחומר הממוחזר הגרוס. דוגמה נוספת היא קו מגשיות ה-RePET, המכיל אחוזים גבוהים של חומר CPET ממוחזר. קיים דגש על ייצור מוצרים העשויים מ-Mono material אשר מאפשרים מיחזור קל בסוף חייהם.

## הלקוחות - שותפים נאמנים לדרך

"הלקוחות שלנו מרוצים מהמהלך", אומר נתן. "במקום לקבל פתרון אחד של אריזה קשיחה, נפתח בפניהם עולם שלם של אפשרויות - לא רק של אריזות בצורות שונות, ליישומים שונים, אלא גם מבחר גדול של פולימרים. באפשרותנו כעת לספק פתרונות מותאמי לקוח, היות ויש לנו ארגז כלים מגוון הרבה יותר להציע להם. בורכנו בלקוחות נאמנים, אשר הולכים איתנו יחד כבר שנים ארוכות. אנחנו גאים לקרוא להם שותפים להצלחה. המהלך שאנחנו מבצעים יעמיק את השותפות ויאפשר שירות טוב יותר. העתיד עבור קבוצת MPP נראה מעניין ומבטיח והקבוצה שמה לה למטרה להתקרב ללקוחות הגלובליים", מסכם נתן. ■

במפעלים בעלי מוניטין של שנים, כל אחד בתחומו, ולכל אחת מהחברות יש את החזקות שלה. החיבור הנוכחי מאפשר את הגדלת מגוון המוצרים, והרחבת הפעילות שלנו בשוקים בעולם. מגוון אתרי הייצור מספק לנו גמישות אדירה כאשר לכך יתרונות ברורים: שיפור זמני אספקה, יעילות ייצורית ויכולת להעניק פתרונות במחירים תחרותיים", אומר נתן.

**"החיבור הנוכחי מאפשר את הגדלת מגוון המוצרים, והרחבת הפעילות שלנו בשוקים בעולם. מגוון אתרי הייצור מספק לנו גמישות אדירה כאשר לכך יתרונות ברורים: שיפור זמני אספקה, יעילות ייצורית ויכולת להעניק פתרונות במחירים תחרותיים", אומר נתן.**

## עם הפנים לעתיד - מציעים את הקבוצה קדימה

כמנכ"ל נכנס, לנתן יש מספר תוכניות אסטרטגיות עבור הקבוצה. ביניהן ניתן למנות

לפני מספר חודשים רכשה קבוצת MPP, המורכבת מהחברות אריזות מדף פלזית, פולירז ובנדע, את חברת MCP, המתמחה בייצור מגשיות עבור ארוחות מוכנות במגוון יישומים. בעקבות הרכישה, מונה לאחרונה נתן וילנר, מנכ"ל MCP, לתפקיד מנכ"ל הקבוצה. הצטרפות MCP לקבוצה מרחיבה את סל המוצרים בעולמות התוכן של אריזות מזון קשיחות. כעת הקבוצה מציעה מבחר רחב הכולל מגשיות, מכלים, מכסים וגלילי יריעות מחומרי גלם שונים: PET, CPET, PS, ו-PP, כולל MLPP והרכבים בעלי חסמות גבוהה. אלו מתאימים לאריזת מוצרי מזון שונים - טריים, קפואים, מוצרי חלב, בשר, ארוחות מוכנות ועוד.

## הופכים ארבע חברות ליישות מאוחדת אחת

"אנחנו נדרשים לבצע שינוי משמעותי בחשיבה של כל אחת מהחברות. להפסיק לחשוב כחברות בודדות ולהתחיל לחשוב כקבוצה אחת", מסביר נתן. "אנחנו מייצרים מטרות מאוחדות זהות משותפת, תוך שמירה על היתרונות של כל חברה בקבוצה. מדובר



המיתוג החדש של חברות הקבוצה.



# HUSKY®

## העתיד הוא בדיוק:

# הדור הבא של בקרי הטמפרטורה והראנרים החמים

איש הקשר שלנו בישראל:

משה אלגוב

[melgov@husky.ca](mailto:melgov@husky.ca)

+972 54 55 11 218





ניר אהרונסון, מנכ"ל פולישק היוצא

## הייטקיסטים שנכנסו לפולישק הפכו אותה למובילה עולמית תוך חמש שנים. שנה לאחר מכן היא נמכרה במחיר אטרקטיבי במיוחד - מה קרה?

**צורת ניהול ייחודית, פיתוח מואץ והשקעה בהון האנושי הביאו את החברה להצלחה כבירה: תפיסה של 25% משוק יריעות המונו העולמי. אתגרים תפעוליים, ומלחמה אחת, הביאו לתפנית גדולה שהסתיימה במכירת החברה**

שרינק לתוויות בקבוקים, ורשתות לחקלאות. לאלו כמעט ולא נשאר זכר בתמהיל המכירות הנוכחי שלה. פעילות הרשתות נמכרה בכינוס נכסים לגניג, פעילות השרינק כמעט ונכחדה ופעילות הטוויסט צומצמה משמעותית. ב-2016 חל תהליך מודע של חיפוש טכנולוגיות חדשות המבוססות על החזקה הטכנולוגית של החברה - מתיחה חד כיוונית של PE. "בנינו צוות פיתוח ביצועי במיוחד בתוך החברה, וחיזקנו אותו ביועצים מקצועיים בתחום. במשך שנה שלמה שכרנו מאתרי הזדמנויות, Scouters, לתור אחרי כיוונים טכנולוגיים חדשים. מתוך 20 רעיונות גולמיים שקיבלנו, שלושה נכנסו לבדיקת היתכנות מעמיקה שנה לאחר מכן. לבסוף ב-2018, החלטנו להתמקד בכיוון אחד: פיתוח יריעות PE מתוחות חד כיוונית MOPE, המהוות תחליף ליריעות הלמיניציה המוכרות BOPET ו-BOPP. כאן השקענו את כל המאמצים. השוק היה בחיתוליו, כולם חיפשו פתרונות מקיימים לאריוזות גמישות, פוטנציאל הצמיחה היה בשמיים".

### איך הופכים למובילים בשוק העולמי?

הזדמנות טובה היא בהחלט תנאי הכרחי להצלחה, אבל ההוצאה שלה לפועל חשובה לא פחות ולשם כך צריך השקעות ומחויבות טוטאלית. בפולישק השקיעו כ-4% עד 6% מהמכירות חזרה בפיתוח. אנשי הפיתוח וההנדסה בחברה היוו 10% מכוח האדם וכ-8.5% מזמן הייצור של הקווים התעשייתיים, 30 יום בשנה, הוקדש למטרה זו.

### מה קורה כשמיישמים ניהול המתאים לסטארט-אפ על חברה מהתעשייה המסורתית?

ניר אהרונסון, מנכ"ל פולישק היוצא לאחר כהונה של עשור, מספר על התרבות הניהולית שהבעלים והנהלה החדשה הביאו לחברה: "כפילוסופיית ניהול היה לנו חשוב למקד את החברה כחברת מחקר ופיתוח. במקביל רצנו קדימה עם המכירות ואת הבעיות פתרנו תוך כדי תנועה. מי שמגיע מתעשיית ההיי-טק מכיר את הגישה הזו, אולם היא פחות מקובלת בתעשיית הפלסטיק. היא מתנהלת לרוב בצורה יותר זהירה - מפתחת, בודקת אצל לקוחות ומגדילה הזמנות בצורה מדודה במיוחד. היה לנו חשוב גם לשנות את

"רצנו קדימה עם המכירות ואת הבעיות פתרנו תוך כדי תנועה. השיטה מקובלת בהיי-טק אבל פחות בתעשיית הפלסטיק שמתנהלת לרוב בצורה יותר זהירה. התחלנו בתהליך מודע של חיפוש טכנולוגיות חדשות המבוססות על החזקה הטכנולוגית של החברה - מתיחה חד כיוונית של PE."

התרבות הארגונית בחברה, להפוך לחברה משפחתית, שמעצימה ודואגת לעובדים החל מרצפת הייצור ועד להנהלה".

### הטוויסט הטכנולוגי

מי שמכיר את פולישק לפני פרוץ העידן החדש שלה, הכיר חברה שהתמקדה בייצור יריעות טוויסט לסוכריות, יריעות

תוך חמש שנים השיגה פולישק הצלחות מקצועיות כבירות, עם פיתוח מואץ ומוצר שמיצב את עצמו בפסגה העולמית. התפנית הייתה מהירה אף יותר, ובמרץ 2023 נמכרה החברה לפלסטופיל מקיבוץ הזורע במחיר אטרקטיבי במיוחד. אולם לפני שניכנס לפרטים, גילוי נאות: את הסיפור הזה מאתגר עבורי לכתוב מנקודת מבט אובייקטיבית. עבדתי עם פולישק בצורה צמודה ונקשרתי לאנשים הטובים שבה. גם את פלסטופיל, החברה הרוכשת, אני מכירה טוב מבית, תרתי משמע, עובדת לשעבר וכחברת קיבוץ הזורע.

### איך קרה שהייטקיסטים נכנסו לתעשיית הפלסטיק?

סיפורנו מתחיל ב-2012. פולישק, חברה וותיקה שנוסדה בניר יצחק ב-1974, נקלעה למשבר והגיעה לכינוס נכסים. אז היא נרכשה על ידי שני משקיעים פרטיים שהגיעו עם ניסיון עסקי רחב ואקזיטים מכובדים, אולם עם היכרות מועטה עם תעשיית הפלסטיק. אליהם הצטרף מנכ"ל חדש, ניר אהרונסון, שהגיע גם הוא מעולמות תוכן דומים. הוא הביא איתו ניסיון בניהול מספר חברות סטארט-אפ טכנולוגיות שהאחרונה שבהן, בתחום הסייבר, נרכשה ע"י ענקית התוכנה הגלובאלית CA.

ולמה אנחנו מספרים לכם את כל זה עכשיו? כי יש לנו הרבה מה ללמוד מהסיפור הזה, הגישה והתרבות הניהולית השונה, האומץ והתעוזה שהצוות החדש הכניס לחברה, הביאו להישגים חסרי תקדים בתעשייה המסורתית שלנו ואת מוסר ההשכל הזה כדאי לכולנו להפנים.





תמונה 1: קו ייצור יריעות MOPE, פולישק.



"היינו החברה הראשונה בעולם שהציעה אלטרנטיבה ליריעות BOPET", מספר ינר. "עבדנו בשיטת Agile שדוגלת בשבירת הפיתוח למטרות קטנות ומהירות ושיפור וטיוב מתמיד. היצבנו מטרות קצרות טווח, של שבוע, שתמכו בפרוייקטי פיתוח מואצים".

התוצאות לא איחרו לבוא. בשנה הראשונה לפיתוח, 2018, הושק מוצר ראשון והוטסו 7 טון חומר לניסיונות. מכאן הצמיחה הייתה מהירה במיוחד. ב-2019 הוטסו כבר 100 טון של חומרים לניסיונות. פולישק נכנסה לחברה מובילה בארגון CEFLEX, והתחילה לטפח את תחום השיווק הדיגיטלי. ב-2020 המכירות שילשו את עצמן ועמדו על מעל 300 טון. "הבנו שצבר ההזמנות הגדול משנה את פני החברה. במשך חודשיים בנינו תוכנית היערכות שכללה את כל מערכי החברה, הכנסנו מערכת CRM, בנינו טקטיקה, ניתחנו פרופילים של לקוחות, תחרות אפשרית וטיפלנו במיתוג החברה. בנינו צוות מכירות ותמיכה טכנית. ב-2021 עמדו המכירות על 1200 טון, ב-2022 על 2200

## סוכית - הסוכנות הרשמית לחומרי SABIC ולסיליקונים בישראל



■ סיליקונים: נוזלים סיליקונים מאושרי מזון לשחרור מתבניות, דבקים וחומרי יציקה, חומרי עזר למיחזור פלסטיק

■ חטיבת האולפינים של SABIC  
 ■ חומרים הנדסיים: ULTEM™, NORYL™, EXTEM™, LNP™, LEXAN™

פתיחת האלאי,  
 מאון חומרים רחב המיוחזר

משה אוזן  
 052-831-1640  
 moshe@sukeet.co.il

דני סטלמן  
 050-649-1261  
 dany@sukeet.co.il

סוכית בע"מ  
 חומרי גלם לתעשייה







תמונה 2: ייצור יריעות בניפוח, פולישק.

מיחזור וקיימות בליבת העשייה שלה, יסייעו לפולישק. שוק האריזות הגמישות עובר טרנספורמציה ולמרות שיש לנו כבר מתחרים בשוק, אנחנו עדין נחשבים לחברה של מוצרי פרימיום ברווחיות גדולה ומחזיקים מחירים הגבוהים לפחות ב-10% ממחירי המתחרים. פיתוחים נוספים בקנה כוללים יריעות עם חסמות גבוהה ועמידות תרמית, וגם כאן הסינרגיה עם פלסטופיל, בעלת ניסיון בתחום, תבוא לידי ביטוי."

**נסיים באקדוטה הממחישה את המוניטין שצברה פולישק בתעשייה**

דירקטיבה אירופאית חדשה עתידה לצאת בתחום היריעות הגמישות. לקראתה, ביקש האיחוד האירופאי להתייעץ עם ארבעה ארגונים שונים המובילים בתחום: ארגון חברות עולמי בתחום, קונברטור, יצרן חומרי גלם ויצרן יריעות. לשולחן העגול הזמנו בהתאמה CEFLX, Mondi, אחד מהקונברטורים הגדולים בעולם, חברת הכימיקלים הידועה DOW ונציג יצרני היריעות - פולישק הקטנה מניר יצחק. סיפור זה ממחיש בצורה הטובה ביותר את המוניטין שרכשה פולישק בשוק היריעות הגמישות.

נאחל בהצלחה לפולישק בגלגולה החדש שתמשיך לפרוץ גבולות ולהוביל את מהפכת היריעות המקיימות העולמית.

סינדרלה. קצב הגידול המהיר בהזמנות העלה אתגרים תפעוליים, צורך בהשקעות כבדות בציוד ובנדל"ן. ב-2022, עם פרוץ המלחמה בין רוסיה לאוקראינה, עלה אתגר נוסף: קו מוצרי ה-TWIST של החברה, שהיה יציב ועמד על עשרות אחוזים ממחזור המכירות, נפל בצורה דרמטית. עליות השילוח, שערי החליפין, עלויות מימון גבוהות ומחירי חומרי הגלם המאמירים נוספו גם הם למשוואה.

**"כשנה הראשונה לפיתוח יצאנו עם מוצר ראשון והטסנו 7 טון חומר לניסיונות. מכאן הצמיחה הייתה מהירה במיוחד. ב-2019 הוטסו כבר 100 טון ושנה לאחר מכן המכירות שילשו את עצמן. ב-2021 כבר מכרנו 1200 טון, ב-2022 כמות כפולה והתחזית ל-2023 והלאה ממשיכה את קצב הגידול."**

"כל אלו הביאו את הבעלים להחלטה למכור את החברה", מספר נייר. "עכשיו הגיע השלב לעשות שינוי מנטלי, מחברת סטארט-אפ לחברה יצרנית עם יכולות לוגיסטיות ותפעוליות תוך שמירה על המאפיינים הייחודיים של פולישק. הניסיון התפעולי שפלסטופיל מביאה איתה, והמחויבות שלה לקידום נושאי



טון והתחזית ל-2023 והלאה ממשיכה את הגידול בקצב הזה."

כיום מחזיקה פולישק 25% מהשוק העולמי ליריעות MOPE, ולקוחותיה מספקים כ-50% מהאריזות הגמישות באירופה. החברה עובדת עם הקונברטורים הגדולים בעולם, דבר שנדיר לחברה בגודל כזה. "בעולמות ההיי-טק רואים לא פעם חברה קטנה שמעזיזה ומשחקת במגרש של הגדולים. שאבנו את התעוזה הזו משם", מספר נייר.

**מה מאפשר לחברה קטנה מעוטף עזה לשכנע את החברות המובילות בעולם לסמוך עליה?**

"מאחר והיינו חדשים בתחום ללא מוניטין מוכח החלטנו לבנות את מערכת היחסים עם חברות אלו על ארבעה יסודות: חדשנות ממוקדת ויעילה, שירות לקוחות יוצא דופן, מיתוג שיווקי שממצב אותנו כחברה מובילה בטכנולוגיית מתיחה חד-כיוונית והכי חשוב בניית מערכת יחסים על בסיס אישי עם לקוחות מובילים החל ממנהלי החטיבות ועד לרצפת הייצור."

**ההשקעה הטובה ביותר באיכות עוברת בטיפול ברווחת העובדים**

גם בתחום רווחת העובד התנהלה פולישק בצורה חריגה בנוף. "הכנסנו את רווחת הפרט בצורה מאוד חזקה לחברה. ביצענו שיפוץ מאסיבי של המשרדים, ארוחות מפעליות, מימון ביטוח מחלות לעובדים ונופש שנתי בחו"ל. פתחנו קרנות הלוואות, תקציבים להכשרות עובדים בתחומים מגוונים, התחלנו לתרום לקהילה וסיפקנו שטרקטיבי. כל אלו משכו כוח אדם איכותי, ללא תחלופה גם תוך כדי מבצעים צבאיים ומתיחות בדרום שהייתה מנת חלקינו."

אלו הביאו לשיפורים דרמטיים במדדי האיכות: תלונות לקוח ירדו מ-3% לרמה של 0.2%, ביקורות איכות עברו ללא הערות ובציונים מקסימליים, נרשמה עלייה בפיריון וזמן ההשבתה של המכונות ירד בצורה משמעותית. "ההשקעה בהון האנושי החזירה את עצמה. קיבלנו שיתוף פעולה מלא של העובדים שהרגישו מחוברים לחברה והאיכות השתפרה פלאים", מסכם נייר.

**אז מה בכל זאת גרם למכירת החברה בתחילת 2023?**

סיפורנו לא מסתיים כמו סיפורה של





# הבית שלכם לפתרונות צבעים ותוספים בהתאמה אישית

✓ איכות מוצרית בלתי מתפשרת, תוך מתן פתרונות מקיפים בתחום הקיימות

✓ נוכחות גלובלית עם למעלה מ-20 אתרי ייצור

✓ מעל 35 שנות ניסיון במתן פתרונות לתעשיית הפלסטיק

# פולירם מציעה סל פתרונות ממשפחת Polytron המבוסס גם על חומרים ממוחזרים לתעשיית הרכבים החשמליים

שיטת ייצור ייחודית לחומרי גלם משוריינים בסיבים ארוכים, LGF, מאפשרת העמסת אחוז גבוה של חומר ממוחזר תוך שמירה על האיכות

כמו לדוגמה: Polytron LE (Low Emission) Polytron P40B01-LE-R15 המשלב 40% LGF ו-15% R-PP. בנוסף, עבור חלקים הדורשים עמידות בנגיפה כמו קונסולת הרכב, מציעה פולירם תרכובים עם 20% ו-30% סיבי זכוכית ארוכים בעלי עמידות גבוהה בנגיפה.

כל החומרים הממוחזרים מגיעים ממקור אחיד וקבוע בלבד, מפסולת של פקקים, מכסים, אריזות, מכלים ומוצרי מדיקל. ספקי חומר הגלם הממוחזר נבדקים ומאושרים על ידי פולירם ומצטיינים באיכותם והדירותם כמתבקש מהרגולציות המחמירות בתעשיית הרכב.

## יתרונם של סיבי הזכוכית הארוכים - כלכלית וגם סביבתית

סיבי הזכוכית הארוכים ב-Polytron מקנים לפוליפרופילן תכונות מכאניות מעולות, אשר יכולות להחליף מוצרים העשויים מניילון המשווין ב-30% סיבים קצרים ואפילו מאלומיניום במקרים מסויימים. היתרונות בהחלפת תרכובים מבוססי ניילון בתרכובים מבוססי פוליפרופילן ממוחזר משמעותיים במיוחד בהיבט הקיימות. טביעת הרגל

מציעה את Polytron P30B01R המכיל 30% סיבים ארוכים וניתן לשימוש ישירות במכונת ההזרקה כפי שהוא. ניתן לקבלו מותאם אישית באחוזים שונים של שריון סיבים, וכן כתרכיז Polytron P60B11-S המכיל PP ממוחזר ו-60% LGF. מוצרים

**"כל החומרים הממוחזרים מגיעים ממקור אחיד וקבוע בלבד, מפסולת פקקים, מכסים, אריזות, מכלים ומוצרי מדיקל. ספקי חומר הגלם הממוחזר נבדקים ומאושרים על ידי פולירם ומצטיינים באיכותם והדירותם כמתבקש מהרגולציות המחמירות בתעשיית הרכב."**

אלו משולבים בפגוש הרכב וחלקים חיצוניים נוספים. בדיקות הראו כי ייצור עם אחוזים עולים של PP ממוחזר (עד 50%) כמעט ואינו פוגע בתכונות המכאניות של המוצר הסופי ומעיד על איכותו הגבוהה של החומר הממוחזר.

עבור יישומים בחלל הרכב, כמו לדוגמה החלקים הפנימיים של הדלת, מכלול השליטה בחלונות ועוד, ניתן לקבל מוצרי

כל מי שמבלה בנסיעות בכבישי ארצנו, שם לב בוודאי, לעלייה המשמעותית בכמות הרכבים ההיברידיים והחשמליים שהוא פוגש. טסלה אומנם הייתה מובילה ופורצת דרך, אבל יש עוד מותגים רבים שהולכים ותופסים מקום בנתיב לידנו. עם המעבר לרכבים ללא מנוע בעירה פנימית, ניתן להחליף בצורה קלה יותר חלקי מתכת בחלקי פלסטיק קלים, אשר מסייעים להגדיל את מרחק הנסיעה לפני שעולה הצורך להטעין את המכונית.

סל מוצרי Polytron לתעשיית הרכב מספק פתרונות המבוססים על פוליפרופילן וכוללים סיבי זכוכית ארוכים, LGF. המעבר לרכבים חשמליים מגדיל את מספר החלקים שניתן לייצר ממשפחת מוצרים זו, גם בסביבת הרכב וגם מתחת למנוע. בנוסף, עם התהדקות הרגולציות הסביבתיות, בעיקר באירופה, פיתחו בפולירם גם פתרונות המבוססים על פוליפרופילן ממוחזר, לאחר שימוש צרכני (PCR).

## מגוון פתרונות ממוחזרים לתעשיית הרכב

הפתרונות בתחום החומרים הממוחזרים כוללים מספר מוצרים:

- עבור יישומים חיצוניים שאינם דורשים אחוזים נמוכים של פליטות VOC, פולירם



תמונה 1: חלקים שונים העשויים מ-Polytron הנמצאים בחלל הרכב.





תמונה 2: תצלום מקרוב של חומרי Polytron העשויים מ-PP בתוספת LGF בשיטת ייצור ייחודית לפולירם.

אלו ימשיכו למצב את פולירם כספקית חומרי גלם חדשנית ומובילה בתעשיית הרכב, עם סל פתרונות המתאים לא רק למוגוון יישומים, אלא גם לרגולציות בתחום הקיימות המשפיעות על כל תחום בחיינו.

• למידע נוסף, פולירם, עמית קורן,

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

לשלב בשכבה זו תוספים נוספים כגון: צבעים, תוספי FR וכל חומר שהוא בעל זרימות נמוכות או רגיש לטמפרטורה גבוהה.

**"את תרכובת ה-PP המשוריין מייצרים בפולירם בשיטה ייחודית המאחדת את שתי השיטות הנפוצות בתעשייה: פולטרזיה (Pultrusion) בטמפרטורה גבוהה ולאחר מכן ציפוי. שיטה זו מאפשרת גמישות ייצור, יכולת העמסה גבוהה של תוספים או חומרים ממוחזרים ובעיקר תרכובים ברמת איכות גבוהה במיוחד."**

### מוצרים מותאמים ללקוח תוך הסתכלות על מגמות עתידיות בתעשיית הרכב

פולירם מאפשרים ייצור חומרי Polytron עם תכונות, תוספים, אחוז חומר גלם ממוחזר וסיבים ארוכים בהתאם ליישום הסופי של הלקוח. התחזית לשנת 2025 היא שמשקל הפוליפרופילן המשוריין ב-LGF יילך ויגדל. ברכב חשמלי מתקדם מדובר על כ-10-12 ק"ג של פוליפרופילן עם סיבים ארוכים. כל

הפחמנית של PP ממוחזר הינה שליש מזו של PA. בנוסף, השימוש ב-PP מקטין את משקל החלקים עקב הבדלי הצפיפות המשקלית בינו ובין ניילון.

השיריון בסיבים ארוכים מקנה שורה של יתרונות: הקטנת משקל החלק, דיקוק עובי דופן המוצר מ-2 מ"מ ל-1.4 מ"מ בלבד, יציבות ממדית, יכולות שיכור קול ועמידות בזחילה. העמידות התרמית גם היא משתפרת והחלקים יכולים לעמוד בטמפרטורה של 150 מעלות למשך 1000 שעות, עובדה המאפשרת לשלב חלקים אלו תחת מכסה המנוע.

### שיטת ייצור ייחודית

את תרכובת ה-PP המשוריין מייצרים בפולירם בשיטה ייחודית המאחדת את שתי השיטות הנפוצות בתעשייה: פולטרזיה (Pultrusion) בטמפרטורה גבוהה ולאחר מכן ציפוי. שיטה זו מאפשרת גמישות ייצור, יכולת העמסה גבוהה של תוספים או חומרים ממוחזרים ובעיקר תרכובים ברמת איכות גבוהה במיוחד.

בתהליך הפולטרזיה עובדים עם חומרים בזרימות (MFI) גבוהות. חומר הגלם הממוחזר בדרך כלל מתאפיין בזרימות עם זרימות נמוכות ולכן משלבים אותו בציפוי. ניתן

Unlock the true potential of your machine!  
Boost your performance with our applications team.

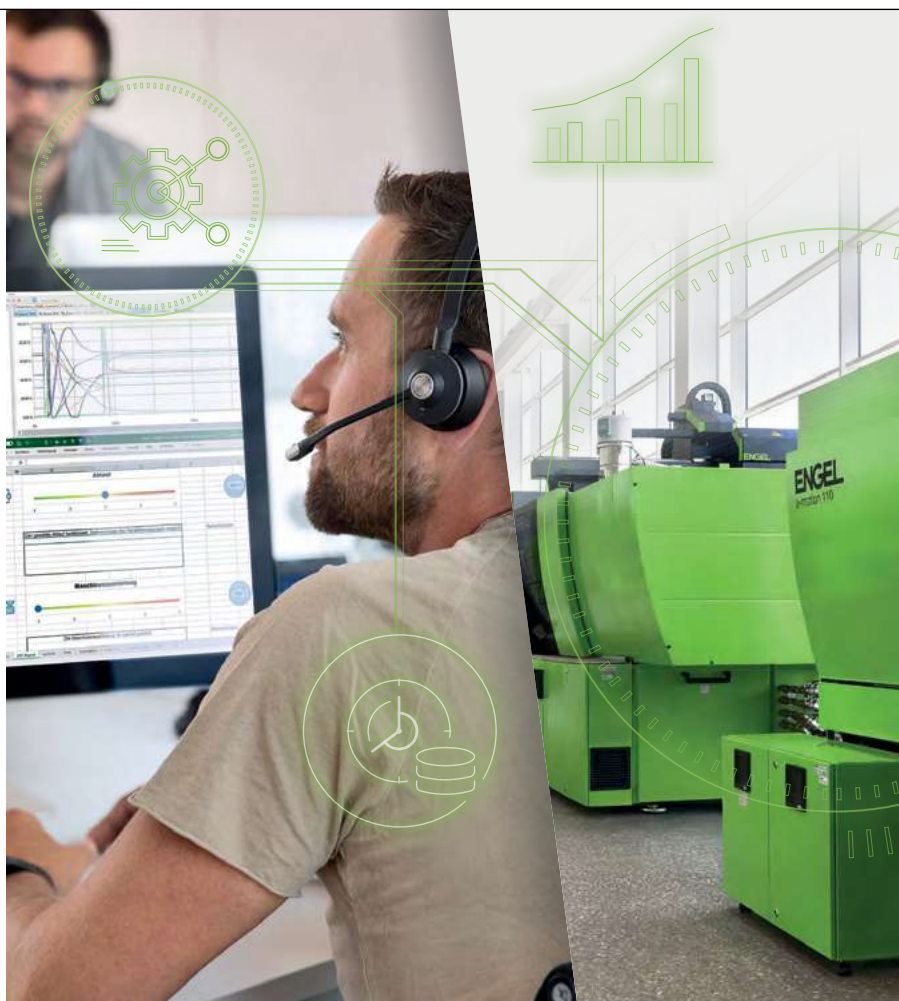
You have in-depth knowledge of your product – our ENGEL application engineers know your injection moulding machine inside and out. Let's team up to reach maximum efficiency in your production with ENGEL's new process optimisation service, performance.boost.



Winning Team

[www.aran-rd.com](http://www.aran-rd.com)

האשל 43, פארק העסקים והתעשייה קיסריה  
ת.ד. 3067 מיקוד 3088900



## מה השפעת הרכבים החשמליים ועמדות הטעינה על רשת החשמל שלנו?

**כאשר אימצנו את הרכבים החשמליים, לא חשבנו על ההשפעה מרחיקת הלכת על רשת החשמל. ציוד המדידה המתקדם של A. Eberle מאפיין ומודד הפרעות אלו ומתאים למדידת איכות החשמל גם במפעלי פלסטיק ובתעשייה בכלל**

מתקני החשמל היא חוסר סימטריה בין הפאזות, כאשר במהלך הטעינה, פאזה אחת נושאת יותר עומס מאשר האחרות. בנוסף, קיימים רכבים בהם יש פגמים במערכת הטעינה החשמלית והם מייצרים הרמוניות ברשת החשמל.

המחקר בדק גם את הרמוניות הזרם שנוצרות מתחנות טעינה שונות ואת השפעתן על רשת החשמל. נמצא כי הרמוניות ביטלו חלקית זו את זו. נמצאו גם הפרעות בתדר גבוה, הנקראות בשפה המקצועית "סופר הרמוניות". הפרעות אלו נקלטו על ידי כלי רכב אחרים ופגעו בטעינה שלהם. שיאים חולפים במתח ובזרם נצפו כאשר הרכבים החשמליים התחילו את תהליך הטעינה. אלו עלולים לשבש מכשירים חשמליים אחרים.

הפרעות אלו לא היו רק חשמליות כי אם גם קוליות. טעינה בזמנית של מספר רכבים חשמליים ממוותג מסוים גרמה לזיהום רעש כה חזק, עד כי בבניין משרדים הצמוד לתחנות הטעינה לא ניתן היה לפתוח חלונות במהלך שעות הפעילות.

המחקר הדגיש כי יש חשיבות בניטור איכות החשמל במהלך טעינת רכבים חשמליים וקיים צורך לשפר את המערכות האלקטרוניות שלהם על מנת לקבל רשת חשמל יציבה ואיכותית.

### ציוד בדיקה מתקדם מבית חברת A. Eberle הגרמנית

ציוד הבדיקה בו השתמשו החוקרים היה PQ-Box 200 ו-PQ-Box 300. אלו מנתחי רשת המתאימים לניתוח רשתות מתח נמוך, בינוני וגבוה, המיוצרים על ידי חברת A. Eberle.

ולאחר מכן נערך סט מדידות חדש למדידת הפרעות בתדרים של עד ל-150 kHz. כמו כן נחקרה ההפרעה ההדדית בין רכבים שונים

**"ציוד הבדיקה בו השתמשו החוקרים היה PQ-Box 200 ו-PQ-Box 300. אלו מנתחי רשת המתאימים לניתוח רשתות מתח נמוך, בינוני וגבוה, המיוצרים על ידי חברת A. Eberle. הם עומדים בדרישות של תקן ציוד המדידה IEC61000-4-30."**

ובין רכבים חשמליים לממיר סולארי (Solar inverter). ההפרעות שנמדדו הושוו לתקנים המחייבים את תעשיית הרכבים החשמליים. נכון לעכשיו, לא כל טווח התדרים מכוסה על ידי הרגולציה ויש עבודה מתמשכת בעניין זה. המחקר מצא כי החריגה המשמעותית

מהפכת הרכבים החשמליים כבר מזמן כאן, וניתן לראות כי מספרם הולך ועולה על הכבישים. הם כמובן משווקים כפתרונות ירוקים וידידותיים לסביבה. אולם, יש תחום אחד שרובנו לא נותנים עליו את הדעת: מה השפעת הרכבים ועמדות הטעינה על רשת החשמל? וכיצד ניתן למדוד השפעות אלו? הציוד בתעשיית הפלסטיק יוצר מגוון הפרעות זרמות המשפיעות על התנהלות רצפת הייצור כולה. בכתבה שלפניכם נספר על איפיון ההפרעות בתעשיית הרכבים החשמליים ככלי הכרחי למציאת פתרונות לשיפור איכות החשמל, מהם נוכל ללמוד על פתרונות איכות חשמל בתעשייה שלנו.

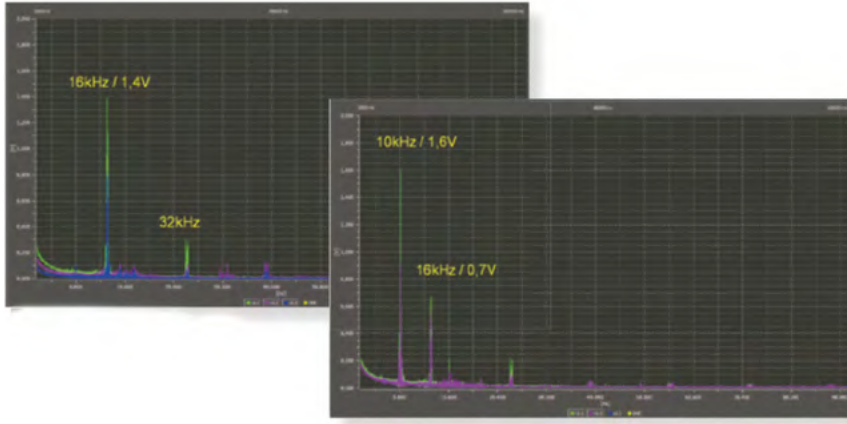
### כיצד המעבר לרכבים חשמליים משפיע על רשת החשמל?

בסדרת מחקרים בוצעו מדידות ראשוניות אשר כיסו הרמוניות בתדרים של עד 20 kHz,



תמונה 1: ציוד המדידה להרמוניות וסופר הרמוניות ברשת החשמל של חברת A. Eberle.





גרף 1: קוצץ תדרים של 2 מכוניות חשמליות מאותו הדגם בתדר 10kHz שגורם ליצירת מתח על הרשת בין 1-2 וולט וממיר סולארי בתדר 16kHz. שינוי של 1-2 וולט בתדרים גבוהים יכול לגרום להפרעות קשות ברשת.

כולל ערכי 200 ms, ערכי 3 שניות וערכי הבהוב ארוכי טווח.  
 תכנות אלו הפכות את ה-PQ-Box 200 וה-PQ-Box 300 לכלים אמינים לניתוח איכות מתח, הפרעות ברשת החשמל ופרמטרים נוספים בסוגים שונים של רשתות.

**• למידע נוסף,**

POS: נעם מצר,

058-627-0219, [noam@pos-energy.co.il](mailto:noam@pos-energy.co.il)

מיקי זיו,

052-260-2724, [miki@pos-energy.co.il](mailto:miki@pos-energy.co.il)

ניידות נוחה של המכשיר וכן התקנה בחללים קטנים ובאחונות מיתוג. הציוד מציע חיבוריות בפרוטוקולי TCP/IP, USB 2.0 וממשקי WLAN אופציונליים להעברת נתונים. מצויד ב-UPS משולב להמשך פעולה עד 3.5 שעות. המערכת מספקת זיהוי והערכה אוטומטיים של אירועים בהתבסס על תקנים רלוונטיים, וכן סטטיסטיקה, דיווח אוטומטי וייצוג חזותי של הרמוניות. המכשיר מקליט ואוגר מעל 4,500 ערכי מדידה ברציפות, אותם ניתן לנתח באמצעות התוכנה שמסופקת על ידי החברה. הוא תומך במרחוחי מדידה בו-זמניים שונים,



הם עומדים בדרישות של תקן ציוד המדידה IEC61000-4-30. המאפיינים העיקריים של המכשירים הם:

**PQ-Box 200: מכשיר לניתוח רשת החשמל**

הציוד מתאים למגוון מדידות: איכות מתח, רישום תקלות, ניתוח עומסים, ניתוח אותות, בקרת אדוות, וניתוח סופר הרמוניות עד 20 kHz. הוא מגיע עם סוללת ליתיום-יון ויכול לפעול כ-6 שעות ללא אספקת חשמל בקיבולת של 80%. ניתן גם להפעיל את הציוד בצורה אלחוטית באמצעות אפליקציה למכשירי אנדרואיד ו-iOS. הוא מדויק ואמין ודורש כיוול רק פעם בשלוש שנים.

**PQ-Box 300: מכשיר לניתוח איכות רשת**

**החשמל ותיעוד הפרעות בתדרים גבוהים**  
 בעזרת ציוד נייד זה ניתן לנתח את איכות הרשת, ולבצע ניתוח תדרים, רישום נתונים, זיהוי תקלות וניטור נתונים מקוון. המכשיר הינו האנגליזר הנייד היחיד בתחום אשר מבצע תיעוד של הפרעות בתדרים גבוהים, דהיינו, סופר הרמוניות, מתאים לתדרים של עד 170 kHz ועומד בתקני IEC למכשירי Class-A. גודלו הקומפקטי מאפשר



# הכלכלה המעגלית כבר כאן! עלו על הרכבת של - Out Fin it!



## פלטפורמה לפיתוח מוצרי פלסטיק ואריזה המתאימים לדרישות הכלכלה המעגלית

- ביופלסטיק
- פולימרים ממקור מתחדש
- תרכובים מתכלים, PLA, ביו-PE, ביו-PET
- Ocean Bound Plastic - פלסטיק ממוחזר ישירות מפסולת ימית
- PE ו-PA ממוחזר
- יריעות ביופלסטיק
- זיפרים מתמחזרים
- יריעות DMO ללמינטים מתמחזרים



Modiplast Trading & Agencies  
 מודיפלט מסחר וסוכנויות

☎ 054-755-6725 ✉ [office@outfinit.com](mailto:office@outfinit.com) 🌐 [www.outfinit.com](http://www.outfinit.com)

# עובדים למען התעשייה - מחלקת הנדסת חומרים פולימרים בשנקר

**המחלקה הוקמה כתוצאה מחוסר במהנדסים מתאימים. 28 שנים אחר כך והמחלקה מכשירה סטודנטים בתארים מתקדמים המציעים את התעשייה קדימה**



פרופ' חנה דודיק - ראש התוכנית לתארים מתקדמים

נווה, מנכ"ל מרכז הגומי והפלסטיקה חוקר בתחום החומרים המרוכבים והאלסטומרים. פרופ' ח' אליזבת אמיר - פולימרים מוליכים ואלקטרו-אופטיים. פרופ' ח' אנה דותן מרכזת את כל תחום הפולימרים ברי קיימא. פרופ' ח' דן לויטוס - פולימרים ביו-רפואיים. את כל הרכבת האנושית הזו מניעה בחישות פרופ' חנה דודיק כראש התוכנית לתארים מתקדמים וחוקרת בתחום טכנולוגיות ההדבקה והציפויים הפונקציונליים. פועלה רב השנים בתעשייה ידוע ומוכר: לאחר קבלת דוקטורט בהצטיינות יתרה היא החלה לעבוד ברפאל, שם טיפסה במהירות בשלבי הניהול עד הגעתה לניהול היחידה לחומרים ותהליכים, כאשר היא הייתה האישה הראשונה שהגיעה לתפקיד בכיר מסוג זה בתעשיות הביטחוניות. לזכותה נרשמו מעל 200 פרסומים ו-32 פטנטים, היא ערכה ארבעה ספרים מקצועיים בתחום הפולימרים התרמוסטיים, חברה פעילה במערכות עיתונים מקצועיים מובילים ובאגודות העוסקות בתחומי התמחותה. בתוך כך, היא משמשת כיועצת למספר רב של חברות ישראליות ובינלאומיות ובמרץ 2017 נבחרה כחברת המל"ג.

"אנחנו רואים בדור הבוגרים שלנו ממשיכי דרכנו וגאים לראות אותם פורחים בתעשיית הפלסטיקה המסורתית, תעשיית ההייטק, התעשייה הרפואית והביטחונית ולאחרונה ביישומים לחומרים ירוקים. כולנו משפחה גדולה ולא פעם הבוגרים חוזרים להתייעץ עימנו או להשתמש בתשתיות המחקריות של המחלקה ושל מרכז הפלסטיקה והגומי. להערכתנו לפחות כ-90% מבוגרינו השתלבו בתעשיות העוסקות בפולימרים מסוגים שונים. בשנקר יודעים לגדל אנשים שיוצאים לחשוב ולהביא חדשנות ונשארים מחוברים לתעשייה", מסכמת חנה.

למידע נוסף על אפשרויות ללימודים לתארים מתקדמים בהנדסת פולימרים בשנקר, סרקו את הקוד או לחצו על [הקישור](#).



בהמשך לתואר הראשון, ניתן להשתלב במחלקה גם בתואר שני בהנדסת חומרים פולימרים וכן להמשיך ללימודי דוקטורט (גם במסלול ישיר) בשיתוף עם אוניברסיטת מסצ'וסטס לואל (UMass Lowell) שבארה"ב. במועצה להשכלה גבוהה (המל"ג) עומדת בקשה לאישור מסלול דוקטורט גם בישראל בשיתוף עם האוניברסיטה העברית.

## מסלולי ההתמחות בתארים מתקדמים

שנקר מציעה שלושה מסלולים עיקריים למחקר: פולימרים וטכנולוגיות מקיימות, חומרים פולימרים חכמים בעלי פונקציונליות רב מימדית וחומרים מרוכבים מתקדמים. "כל אחד מהמסלולים נועד לענות על צורך בתעשייה. כיום הדגש הוא הבנה מעמיקה של הרמה המולקולרית ו"תפירה" של הפולימר ליישום הסופי. בתעשייה יש התמקדות בפיתוח חומרים חכמים לשירות האדם, ואנחנו פה בשביל לתת פתרונות אלו כאן ועכשיו", קובעת חנה בנחרצות האופיינית לה.

**"הייעוד של המחלקה הוא לתת פתרונות אמיתיים לתעשיית הפולימרים. המוטו שלנו הוא לעבוד למען התעשייה. על כן חברנו לאיגוד יצרני הפלסטיקה והגומי בהתאחדות התעשיינים ורובם של פרויקטי המחקר שלנו ממומנים על ידי חברות בתעשייה או בשיתוף עם הרשות לחדשנות."**

## היכרות עם הסגל האקדמי בשנקר

הפרופסורים חברי הסגל במחלקה להנדסת חומרים פולימרים אחראים על מחקרים יישומיים, וכולם ביחד מכסים כמעט את כל תחומי הפעילות שבהם הפולימרים משתלבים. פרופ' שמואל קניג אמון על תחום חומרים ננו-מרוכבים וריאולוגיה. פרופ' ח' עמוס אופיר בתחום עיבוד ואיפיון פולימרים ומערכות פולימריות חכמות. פרופ' ח' נאום

על איכות ההכשרה שמקבלים בתארים המתקדמים של המחלקה להנדסת חומרים פולימרים בשנקר יכולים להעיד בוגריה, אשר רבים מהם מהווים אנשי מפתח בחברות מובילות בתעשייה. ייחודיות המחלקה היא בהכשרה מולטי-דיסציפלינרית רחבה, החל בכימיה של פולימרים, דרך תכן ואיפיון הפולימרים ועד שיטת הייצור וההתאמה ליישום הסופי.

## תחילתה של תקופה: הקמת מחלקת הנדסת חומרים פולימרים ופלסטיקה

המחלקה הוקמה בשנת 1995 בשנקר על ידי פרופ' שמואל קניג. "היה בעת ההיא מחסור אמיתי במהנדסים אשר הבינו ועסקו בפולימרים", מסבירה חנה. "רוב אנשי המקצוע היו מהנדסי כימיה או כימאים, וגם כאשר הוקמה המחלקה להנדסת חומרים בטכניון, הדגש שם היה במטלורגיה וקרמיקה. הבנו שאם אנחנו מעוניינים באנשי מקצוע שלא באו מהלימודים הקלאסיים, עלינו להקים מחלקה אשר תכשיר באופן מעמיק וחוצה תחומים את מהנדסי הפולימרים."

הקמפוס בשנקר נבחר להקמת המחלקה מכיוון שנלמדו בו מקצועות נוספים - הנדסה ועיצוב טקסטיל, כימיה טקסטילית ועיצוב תעשייתי, אשר לכולם ממשק הדוק עם תעשיית הפולימרים. המחלקה החדשה יכלה לתמוך בפן הטכנולוגי ולהציע גם התמחות בעיצוב בפולימרים ופלסטיקה במסגרת התואר הראשון.

## הולכים יד ביד עם התעשייה

"הייעוד של מחלקת הנדסת הפולימרים הוא לתת פתרונות אמיתיים לתעשיית הפולימרים. המוטו שלנו הוא לעבוד למען התעשייה. על כן חברנו לאיגוד יצרני הפלסטיקה והגומי בהתאחדות התעשיינים ורובם של פרויקטי המחקר שלנו ממומנים על ידי חברות בתעשייה או בשיתוף עם הרשות לחדשנות", מציינת חנה. במעבדות של שנקר אכן תוכלו למצוא חומרים מסחריים נפוצים בשימוש בתעשייה, ומגוון רחב של מכונות המייצגות את רוב שיטות העיבוד הנפוצות.





תמונה 1: קו אקסטרוזיה MEAF-H לייצור יריעות ולוחות מוקצפים.

## קווי האקסטרוזיה של MEAF נכנסים לישראל

הם מעודדים קיימות בזכות שילוב של הקצפה פיזיקלית וחיסכון משמעותי באנרגיה. מתאימים לעבודה עם פולימרים תרמופלסטיים, הנדסיים, ביו-פולימרים וחומרים ממוחזרים

חברת PROMIX, יצרנית מיקסרים סטטיים. המערכות של PROMIX מציבות סטנדרטים חדשים בייצור של מוצרים מוקצפים עם חללים הומוגניים ויציבות תהליכית שהייתה קשה להשגה עד כה. המערכת עובדת עם גזים ידיוותיים לסביבה, פחמן דו חמצני וחנקן, והיא קלה מאוד להתקנה במערכות קיימות או במערכות חדשות. הגזים מוזרמים דרך מערכות מינון ייחודיות, שפותחו במיוחד עבור תיפועל בדיוק גבוה ולהפעלה נוחה ובטוחה.

המיקסרים הסטטיים ניתנים להתקנה על קוים מעבדתיים עם תפוקה של 5 ק"ג לשעה כמו גם על קוים תעשייתיים עם תפוקה של 2000 ק"ג ויותר. התוצאה היא מוצר מוקצף הומוגני, בצפיפות נמוכה ביותר ועם תכונות מכניות משופרות.

קווי הייצור של MEAF המכילים גם את המיקסר הסטטי של PROMIX, נמצאים כבר בשימוש תעשייתי. בעזרתם יוצרו:

- לוחות PE ו-PP מוקצפים לטובת שילוט בטווח עוביים של 5-25 מ"מ, עם הורדה של 30%-50% במשקל, איכות פני שטח טובה מאוד וגודל תאים אחיד.
- מגשיות מ-PP מוקצף, אשר יוצרו מיריעה מוקצפת בקווים בתפוקות של 500-1500 ק"ג בשעה, המתאימות לחימום במיקרוגל, מתמחזרות במלואן וקלות יותר בכ-30% לעומת מגשיות PP לא מוקצפות.
- מגשיות מ-PET מוקצף העשויות גם מ-rPET (חומר ממוחזר), CPET או APET.

ילמידע נוסף,

פלורמא, עוזי קלברמן,

054-562-1450, [uzik@florma.co.il](mailto:uzik@florma.co.il)

של ציוד הייצור, המתורגמת לחיסכון של 10% - 65% לכל ק"ג מוצר. הדבר מתבטא בצמצום פליטת פחמן דו חמצני בהיקף של 438 טון.

הקווים מתאימים לשיחול של יריעות ולוחות, עם או ללא הקצפה. ניתן לשלב גם קו-אקסטרוזיה A/B/A עם ליבה מוקצפת. הם מתאימים לעיבוד פולימרים תרמופלסטיים, פולימרים הנדסיים וביו-

**"בהינתן ייצור שנתי של 6600 טונות, ניתן לחסוך עד 924 אלף קוט"ש בשנה בצריכה האנרגטית של ציוד הייצור, המתורגמת לחיסכון של 10% - 65% לכל ק"ג מוצר. הדבר מתבטא בצמצום פליטת פחמן דו חמצני בהיקף של 438 טון."**

פולימרים, ללא צורך בהחלפת הבורג. בנוסף ניתן לבצע עיבוד של חומרים ממוחזרים וגרוסים עד 100% חומר ממוחזר.

### שיתוף פעולה עם חברת PROMIX

על מנת לשפר את איכות ההקצפה הפיזיקלית, שיתפה MEAF פעולה עם

העלות הכוללת של ייצור יריעות בשיחול מושפעת מאוד מעלות חומר הגלם. אחת הדרכים להוזלת הוצאה כבדה זו היא שילוב של הקצפה, אשר מקטינה את כמות הפולמר במוצר המוקצף בכ-20% ותורמת להפחתת משקל של 10%-30%.

קיימות שתי שיטות עיקריות להקצפה - הקצפה כימית שבה יש שימוש במקציפים אשר משחררים גז תוך כדי תגובה כימית, והקצפה פיזיקלית, בה מזרמים גז חנקן או פחמן דו חמצני ישירות לאקסטרוזר, לפני המערבל הסטטי. חברת MEAF Machines ההולנדית מייצרת ציוד אקסטרוזיה של יריעות ולוחות המשלב הקצפה פיזיקלית בתהליך חסכוני במיוחד, כבר למעלה מ-70 שנים.

### סדרת קווי האקסטרוזיה MEAF-H

קווים אלו מצטיינים בחיסכון אנרגטי הודות לתכנון יעיל ואופטימיזציה של תכנון הבורג והקנה, תצורת גופי החימום, בידוד של רכיבים מרכזיים לצמצום אובדן אנרגיה ושמירה על פרופיל טמפרטורה נכון במהלך תהליך השיחול. לדברי MEAF, בהינתן ייצור שנתי של 6600 טונות, ניתן לחסוך עד 924 אלף קוט"ש בשנה בצריכה האנרגטית



תמונה 2: מגשית מלוח PP מוקצף אשר יוצר בקו אקסטרוזיה של MEAF עם מיקסר סטטי של PROMIX.

# דיזה חדשה לייצור צנת PVC מחומרים ממוחזרים עם ליבה מוקצפת

חברת Grace משיקה דיזה מסועפת עד קוטר 32 אינץ' המאפשרת לעבוד ישירות עם חומרי גלם מבוססי PCR המאתגרים לעבודה

שונה ממוצר למוצר. עבור חומרים לאחר שימוש צרכני, יש צורך בהפרדות נוספות של פולימרים שאינם PVC שמקורם ביריעות הגנה, מדבקות, סרטים וכו'.

## כיצד ניתן לעבוד עם חומרים ממוחזרים בעייתיים?

בחברת Grace חשבו על פתרון בדמות ציוד לייצור צנת PVC רב שכבתית עם ליבה מוקצפת. צנת זו ידועה בארה"ב במיוחד לשימושי DWV (Drain, Waste, Vent), דהיינו שימושים שאינם דורשים עמידה בלחץ גבוה. עבור צנת זו, תכננו ב-Grace פיה (דיזה) מיוחדת מסועפת (Branching die) השומרת על פיזור אחיד ויציב של עובי הצינור, למרות השימוש בסוגי PVC עם זרימות שונות. Grace מציעה דיזות בקטרים שונים, מ-6 אינצ'ים ועד 32 אינצ'ים כאשר דיזת 40 אינץ' נמצאת בפיתוח מתקדם. החומרים הממוחזרים מוכנסים לתוך השכבה האמצעית (הליבה) ואינם באים במגע עם החומר הזורם בצינור. יש להקפיד שההקצפה תיצור תאים סגורים כדי למנוע ספיגה של נוזלים בשכבה האמצעית. ניתן לשלב עד PHR 50 של גיר על מנת לספק חוזק מכאני לשכבת הליבה. הצנת הרב שכבתית מיועדת לעבודה עם נוזלים שאינם חמים יותר מ-60 מעלות צלסיוס. שימוש בצנת PVC בעלת ליבה מוקצפת מצמצם את טביעת הרגל הפחמנית הודות להפחתה במשקל הצינור ושילוב חומרים ממוחזרים, אשר מקטינים אותה בעד 74% לעומת צנת בטון.

• למידע נוסף,  
א.א. ניגר,

04-629-1860/1, [info@neiger.co.il](mailto:info@neiger.co.il)

צנת ישנה, פרופילים או מתאמים ישנים אשר נאספים לטובת מיחזור, כמו גם פחת מפעלי מאתרי ייצור אחרים.

3. פסולת לאחר שימוש צרכני: לרוב דומה לפחת חוץ מפעלי, אולם יכולה להכיל גם חלקי יריעות, סרטים שונים ועוד.

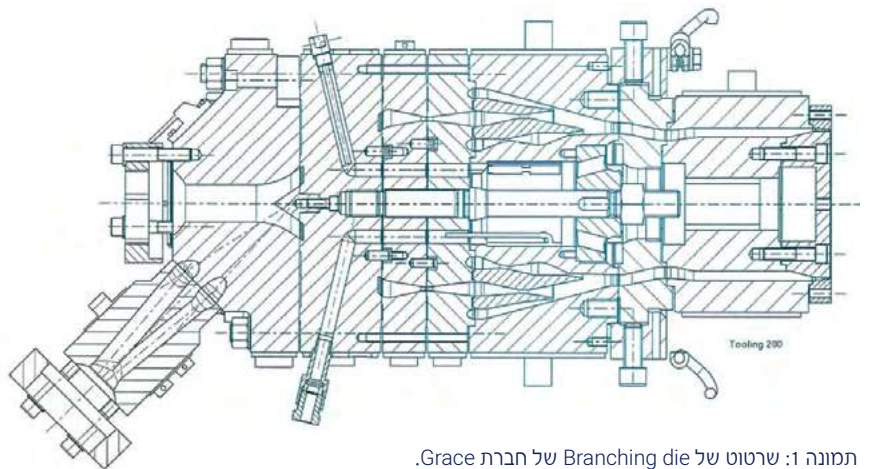
מבדיקות שערכה חברת Grace עולה כי אין מניעה להכניס את הפחת הפנים מפעלי כפי שהוא לייצור מוצרים חדשים. גם לאחר שישה מחזורים של מיחזור, התכונות המכאניות נשמרות כמעט ללא הבדל מהחומר לאחר הייצור הראשוני. אולם התנאים משתנים בבואנו להשתמש בחומר גלם ממקורות חוץ מפעליים או לאחר שימוש צרכני. ראשית, ה-K-Value של ה-PVC יכול להיות שונה. עבור צינורות ופרופילים משתמשים ב-K67, עבור מתאמים ב-K57. ההבדל בין הזרימות הוא משמעותי. שנית, מייצבי החום יכולים להיות שונים ומבוססים על CaZn, בדיל ואפילו על חומרים האסורים לשימוש כמו עופרת וקדמיום. שלישית, כמות המשמנים

עולם הצנת עבר כבר מזמן לייצור צנת פלסטית, במקום צנת בטון או מתכת והמוטיבציה ברורה: הפלסטיק ניתן למיחזור, בעל יחס עלות תועלת מצוין, הוא עמיד לקורוזיה וקל הרבה יותר מהחלופות הקודמות. ה-PVC הינו אחד הפולימרים הנפוצים ביותר לייצור צנת המשמשת לתשתיות בעיקר להובלת מים, ניקוז וביוב. חברת Grace היא החברה המובילה בסין לייצור אקסטרוזרים עבור צנת PVC. בנוסף, הציוד שלה נמכר ב-109 מדינות שונות, כולל ארה"ב. בהתאם לרוח התקופה, Grace רואה לעצמה מטרה לייצר ציוד אשר יוכל לייצר גם צנת מחומר PVC ממוחזר.

## המקורות השונים ל-PVC ממוחזר

קיימים שלושה מקורות עיקריים לחומר גלם ממוחזר:

1. פחת פנים מפעלי: מדובר בצינורות או פרופילים משאריות ייצור, ייצור עודף או פסול שאינו יוצא את שערי המפעל, אלא נגרס וחוזר לקו הייצור מחדש.
2. פחת חוץ מפעלי: מוצרים סופיים בדמות



תמונה 1: שרטוט של Branching die של חברת Grace.



50% חומר גלם PVC ממוחזר K67 בשילוב PHR 50 של גיר



50% חומר גלם PVC ממוחזר מפרופילי חלונות בשילוב 1% גומי



100% חומר גלם PVC בתולי K57 - מבנה סטנדרטי



100% חומר גלם PVC בתולי K67 - הפחתה של 25% בכמות הבעות

תמונה 2: ליבות מוקצפות מחומרים שונים.



פירוט מקיפים  
 אציוז מדידה ואנליזה בעליוה

**GEFRAN**  
 BEYOND TECHNOLOGY

● בקרים, חיישנים ורכיבים  
 לאוטומציה ובקרה



**NDC**  
 TECHNOLOGIES  
 A Nordson Company

● מערכות מדידה רציפות  
 למשקל, עובי, שכבות,  
 ציפויים ו- Haze

# SICA משיקה מכונת אריזה משופרת, Coiler, לגלגול צינורות גמישים

ה-Smartcoil החדש של החברה חסכוני באנרגיה, מאפשר סט-אפ אוטומטי מהיר, בעל הוצאות תחזוקה נמוכות, ותופס מעט מאוד שטח ברצפת הייצור

דגש. היא כוללת סט-אפ מהיר ואוטומטי לקראת תחילתו של ייצור, ומסך מגע נוח הכולל ממשק אדם-מכונה ידידותי למשתמש. שדרוג נוסף טמון בתיבת הילוכים חדשה ויעילה המסייעת לחיסכון באנרגיה. ה-Smartcoil מתוכנן למינימום הוצאות תחזוקה, והוא מפיק סלילי צינורות מאוזנים הכוללים סגירה של עד שש רצועות, ליציבות הממדית שלהם.

ומתאפיינת במבנה מאסיבי ויציב מצד אחד, אך בעלת טביעת שטח מצומצמת ביחס לדגמים המוקדמים. ניתן לאבזרה עם עד שתי יחידות קשירה, אחת לכל סליל.

המכונה החדשה משלבת כלי אוטומציה לייצור יעיל, תחום ש-SICA שמה עליו

חברת SICA האיטלקית הציגה לאחרונה את ה-Smartcoil, מכונה חדשה לאריזת צינורות גמישים (Coiler), חלקים או גליים (Corrugated) באמצעות יריעה או רצועות פלסטיק.

מכונת האריזה החדשה מיועדת לצינורות בקוטר של עד 63 מ"מ (2 אינץ'),

**"SICA האיטלקית הציגה את ה-Smartcoil, מכונה חדשה לאריזת צינורות גמישים (Coiler), חלקים או גליים (Corrugated) באמצעות יריעה או רצועות פלסטיק. המכונה מיועדת לצינורות בקוטר של עד 63 מ"מ (2 אינץ'), ולה מבנה מאסיבי ויציב מצד אחד, אך בעלת טביעת שטח מצומצמת מצד שני."**



תמונה 1: ה-Smartcoil בפעולה - אורז צינורות גמישים חלקים באמצעות יריעה.

SICA היא חברה מוטת פיתוח, ותחת ידיה רשומים עשרות פטנטים. פעילות זו באה לידי ביטוי עם ההצגה של מכונות חדשות כמו Smartcoil כעת, והשקת ה- TRS 32-250 W PLUS

לחיתוך חסכוני ויעיל של צינורות PVC שסוקרה אצלנו [כאן](#) לאחרונה.



SICA האיטלקית, שחגגה לאחרונה 60 שנים להיווסדה, מתמחה בפיתוח ואספקת ציוד לתעשיית הצינורות. החברה משתפת פעולה עם יצרני אקסטרודרים עולמיים מובילים (KrausMaffei, BC, Milacron) ונוספים) לאספקת קווי ייצור שלמים. לצד זאת היא מספקת גם ציוד נפרד כמו מכונות חיתוך ומשיכה.

• למידע נוסף, רונה, שי ברקאי,

052-555-2914, [shai@runa.co.il](mailto:shai@runa.co.il)



תמונה 2: סליל מאוחן ויציב ממדי שנואר על ידי ה-Smartcoil באמצעות שש רצועות פלסטיק.



**בתקופה כזו חייבים לגלות גמישות**

**אופל פלסטיק - הכי גמישים**

**בשבילך!**



**תנאי מימון אטרקטיביים וגמישים**

**ומיזוז**

**אלק פלסטיק בע"מ**

# מהדורה מיוחדת של מכונות KraussMaffei מסדרת CX עם מגוון תוספות כסטנדרט

החברה מציינת 185 שנים להיווסדה בהצעה מיוחדת ואטרקטיבית: סדרת המכונות ההידראוליות CX מגיעה עם פונקציות לחיסכון באנרגיה, תמיכה בעבודה עם חומרים ממוחזרים וחבילות עזר למפעילים לא מיומנים. אלו מובנות כסטנדרט ללא עלות נוספת

על שנות בתכונות חומרי הגלם המוזנים ומתאימה במיוחד לעבודה עם חומרים ממקור ממוחזר או מתחדש.

## smartOperation - שליטה אינטואיטיבית בתהליך ההזרקה

בתקופה בה מחסור בעובדים מיומנים מהווה צוואר בקבוק, פונקציית ה-smartOperation הזמינה ללא עלות נוספת במסגרת המהדורה המיוחדת, מספקת יתרון משמעותי. היא תומכת במפעילי המכונה בצורה אינטואיטיבית, גם ללא מומחיות מעמיקה שלהם בתהליך. פונקציה זו תסייע ליצור להבטיח ייצור איכותי, ללא פחיתים ותקלות גם עם צוות פחות מיומן.

## להיות רגועים גם עם תנאי המימון

רכישת מכונת הזרקה מלווה לא אחת בדאגה לתנאי המימון, במיוחד בימים אלו. מסלול מימון חדש - שמשיקה החברה בשיתוף עם חברת המימון הגרמנית HERMES ומשרד המסחר והתעשייה הגרמני לעידוד הייצוא מאפשר לרכוש את המכונה בתנאי מימון מעולים בריבית אטרקטיבית בכפוף לתקנון ולבדיקה פיננסית של הלקוח.

המהדורה המיוחדת זמינה לרכישה למשך 185 ימים בלבד, כמו גיל החברה, מרגע השקת הקמפיין.

## • למידע נוסף,

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

חיסכון של עד 50% בצריכת האנרגיה, בהוצאות התפעול ובפליטות הפחמן. בנוסף, שרולי בידוד תרמיים על גבי הקנה מסייעים לשמירה על פרופיל הטמפרטורה וליציבות התהליך. הבידוד היעיל מקצר את זמני החימום בעד 30%, לשיפור משמעותי נוסף בחיסכון האנרגטי.

**"מסלול מימון חדש - שמשיקה החברה בשיתוף עם חברת המימון הגרמנית HERMES ומשרד המסחר והתעשייה הגרמני לעידוד הייצוא מאפשר לרכוש את המכונה בתנאי מימון מעולים בריבית אטרקטיבית."**

## APC plus - מערכת בקרה מתקדמת לייצור עם חומר ממוחזר או ממקור מתחדש

פונקציה נוספת המגיעה ללא עלות במסגרת המהדורה המיוחדת היא ה-Adaptive Process Control Plus, ובקיצור APC plus. המערכת מנטרת את פרמטרי התהליך, ומפצה בצורה אוטומטית בזמן אמת על ידי משחק עם פרמטרי התהליך כתגובה לשינוי בתנאי הסביבה או בתכונות ההיתך. היא מסייעת להתגבר

לא כל חברה זוכה לציין 185 שנות פעילות. אחת מהחברות המעטות שיכולות להתגאות בכך היא KraussMaffei. את אבן הדרך המשמעותית הזו מציינת החברה עם מהדורה מיוחדת של מכונות הזרקה הידרואוליות מסדרת CX שיצאה לרגל האירוע. מכונות אלה, בטווח כוחות נעילה שבין 50 ל-420 טון, מבוססות על סדרת CX המוכרת ומכילות מגוון תכונות נוספות מובנות ללא תוספת תשלום ובתנאי מימון נוחים במיוחד.

## סדרת CX - מכונות הזרקה ורסטיליות

"סדרת מכונות CX זוכה להערכה רבה בשוק, בזכות יעילות העבודה, הקומפקטיות והגמישות שלה", אומר מנהל מכירות תחום מכונות ההזרקה באירופה, המזרח התיכון ואפריקה, Manuel von Varchmin. "המהדורה המיוחדת שהשקנו כוללת חבילות סיוע בנושאים הובוערים ביותר כרגע: עלויות אנרגיה ומחסור בעובדים מיומנים. הסלוגן המלווה את המהדורה המיוחדת הזאת, it's a CX - RelaCX! משקף זאת בצורה טובה".

המהדורה החדשה מאפשרת ליצרנים להתמודד עם תנאי ייצור מאתגרים ועם דרישות קיימות מחמירות. דוגמאות למקרים כאלו בהם היה שימוש במכונות CX: ייצור תחתיות לקפה מביופולימר המבוסס על שאריות קפה שחון וחלקי ממברנות לתעלות בניה המיוצרות מפסולת ימית ממוחזרת. "משימות ייצור ייחודיות כמו אלה מדגימות את הערך הרב והורסטיליות של סדרת CX, המצטיינות בייצור הדיר ובתפוקה גבוהה ללא התפשרות על האיכות" מסביר Manuel.

## אז מה יקבלו הקונים במסגרת המהדורה החגיגית? לפניכם כמה מהתוספות הבולטות:

**BluePower** - לחיסכון בהוצאות האנרגיה בעזרת בקרה הדוקה על צריכת האנרגיה של המשאבה, מנוע הסרבו BluePower מתאים את מהירותו לדרישת הייצור או למגבלות האנרגטיות שהוגדרו. כך מתקבל



תמונה 1: מכונת הזרקה הידרואולית מסדרת CX במהדורה מיוחדת, לרגל 185 שנים להיווסדות חברת KraussMaffei.

RelaCX — it's a CX!







Sapir Jacobi Davids

Bringing the added value

The unique Borstar® process providing a large range of **Polyethylene** and **Polypropylene** innovative solutions for:

**INFRASTRUCTURE**

**ADVANCED PACKAGING**

**AGRICULTURE**

**ENERGY**

**MOBILITY**

**HEALTHCARE**

بروج  
**Borouge**



**BOREALIS**

Keep Discovering

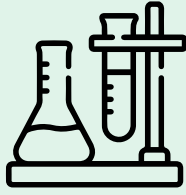
אילן אשכנזי,

[ilan@jdpol.co.il](mailto:ilan@jdpol.co.il) // [www.jdpol.co.il](http://www.jdpol.co.il) // 054-464-7801

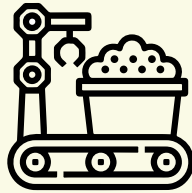




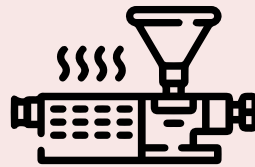
# טכנולוגיות למגוון תעשיות



ציוד מעבדתי  
וקווי פיילוט



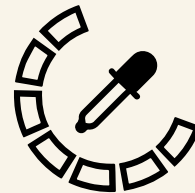
שינוע, מינון וייבוש  
חומרי גלם



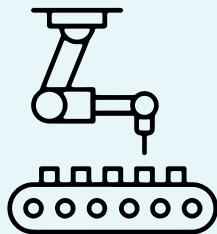
פתרונות  
לאקסטרוזיה וניפוח



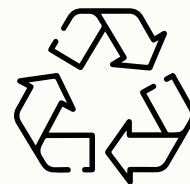
פתרונות קומפאודינג  
והזנת אבקות



צבעים ותוספים



פתרונות מלאים להזרקה  
כולל ציוד נלווה



מיחזור וקיימות





## ציוד מעבדתי וקווי פיילוט

טכנולוגיות פיילוט ומעבדה לכל שיטות העיבוד והפולימרים



**LAB TECH** ENGINEERING  
COMPANY LTD

ציוד מעבדת וקווי פיילוט  
לתחומי עיבוד מגוונים



**BOY**

מכונות הזרקה קטנות  
למעבדה ולייצור



**COLVISTEC**  
Inline Process Monitoring

בדיקות אופטיות On-line להיתך:  
ספקטרוסקופיה, בדיקות גוון, HAZE, YI



**GÖTTFERT**  
FÜR DIE MATERIALIEN

בדיקות ראולוגיות,  
MFI, IV

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

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



תמונה 1: מכונת הזרקה חשמלית M 160 combi e-motion לייצור דו-קמפוננטי של חלק המשמש לאבחון דיאגנוסטי בתעשיית המדיקל.

## ENGEL מציגה מכונה חסכונית בשטח רצפה לחדר נקי, לצד ייצור מתקדם מ-100% rABS

כלים דיגיטליים לבקרה חכמה על טמפרטורת התבנית ושמירה על נפח ההזרקה וזמן הפלסטיזציה, בלטו בהדגמות בתערוכת PlastPol. הם יישמו במכונות למדיקל ולמוצרי האלקטרוניקה

האתגר בהזרקת rABS היה הסטיות בתכונות החומר בין הזרקה להזרקה. פונקציית ה-iQ melt control סייעה בשיפור ההומוגניות של ההיתך באמצעות התאמת משך הפלסטיזציה. פונקציית iQ weight control סייעה גם היא בשמירה על נפח הזרקה אחיד.

### ביצועים מצוינים בשנת 2022

ENGEL מדווחת כי מחזור המכירות השנתי של 2022 היה הגדול ביותר בתולדותיה, חצה את ה-1.7 מיליארד יורו ושיקף עליה של 13%. הצלחה מיוחדת נרשמה בתחום המדיקל באירופה וצפון אמריקה, ובתחום הרכב באסיה ובאמריקות. בנוגע לשנה הנוכחית, מנכ"ל החברה Stefan Engleder ציין כי "כבר הוכחנו יכולת הסתגלות טובה בעבר. אנחנו בטוחים כי האסטרטגיה שלנו למימוש חדשנות תוך הובלת התעשייה, תסייע לנו להצליח גם בשנה הנוכחית".

### • למידע נוסף,

ארן מחקר ופיתוח, אלון לרמן,

054-664-5770,

[alon.lerman@aran-rd.com](mailto:alon.lerman@aran-rd.com)

השולחן ב-180° עבר החלק ליחידת ההזרקה השנייה, להזרקת מכסה PC שקוף.

כלי הדיגיטליזציה המתקדמים של ENGEL היוו מרכיב מרכזי בייצור האיכותי וההדיר של החלק. פונקציית iQ weight control זיהתה סטיות בנפח ההזרקה ובצמיגות ההיתך, ופיצתה עליהן במסגרת טולרנסים מוגדרים. פונקציית iQ flow control סייעה לבקרת טמפרטורת הדוקה בתבנית ובמערכת הקירור.

### ייצור מ-100% rABS לתעשיית מוצרי האלקטרוניקה

הדגמה נוספת התמקדה בנושא הקיימות. מכונת e-mac 465/160, הוכיחה היתכנות לשילוב חומרים ממוחזרים באחוזים גבוהים וייצרה כיסויים מבריקים לטלוויזיה, דקי דופן ובגימור גבוה. הכיסוי, בעובי 1.2 מ"מ בלבד, חוסך חומר גלם ומיוצר במלואו מ-ABS ממוחזר. פני השטח בעלי דוגמה המתקבלת בזכות חריטת לייזר בחלק הפנימי של התבנית ושליטה מדויקת בטמפרטורה. זאת על ידי הכנסת טכנולוגיית חימום מבוססת אינדוקציה של חברת Roctool הצרפתית.

חברת ENGEL הציגה שתי מכונות הזרקה חשמליות בתערוכת PlastPol שהתקיימה בסוף מאי בפולין. המכונות עשו שימוש נרחב בכלים הדיגיטליים החכמים של החברה לקבלת מוצרים מוזרקים איכותיים. אז מה היה לנו שם?

### ייצור דו-קמפוננטי חסכוני בשטח רצפת ייצור לתעשיית המדיקל

בפיתוח תהליך המיועד לחדרים נקיים יש חשיבות לשטח רצפת ייצור מינימלי. בתערוכה הוצגה מכונת ההזרקה שולחן מסתובב אופקי המקשר בין שתי הזרקות שהתנהלו במקביל. יחידת הזרקה אחת הותקנה על הפלטה הנעה, בעוד שהשנייה על הנייחת. תיכנון זה חסך כ-20% בטביעת השטח של המכונה, כאשר שימוש בשולחן מסתובב אנכי היה מצריך מכונת הזרקה גדולה יותר בעלת כוח נעילה של 280 טונות לפחות, שצורכת יותר אנרגיה.

החלק הדו-קמפוננטי שיוצר משמש לאבחון דיאגנוסטי בתעשיית המדיקל, בעזרת תבניות בנות 32 מובלעות. בשלב הראשון הזרק PC שחור. לאחר סיבוב



## משלחת ישראלית בסיור מיוחד במפעלי ENGEL ו-EREMA באוסטריה

זמנית בתהליך אחד. המכונה צוידה במסנני לייזר המתאימים לעבודה עם חומר שכזה המאופיין בדרגת ניקיון נמוכה. EREMA משקיעה מאמצים רבים לפתרונות מיחזור עבור PO, כולל כאלו המיועדים לקבל אישור למגע עם מזון. תהליך מיחזור שכזה כבר מבצעי באנגליה, שם מתנהל איסוף חוזר של בקבוקי פלסטיק לחלב ומיחזורם חזרה לאותו היישום. במקרים שכאלו, על מנת לקבל את האישורים הרגולטוריים המתאימים, מערך המיחזור כולו צריך לעבור מבדק - כולל שלב הלוגיסטיקה הפוכה. סך הכל הוצגו שש טכנולוגיות שונות, למיחזור PO וכן PET. גיוון הפתרונות נועד לספק מענה לזרמי פסולת ברמת זיהום שונה בעולם.



משלחת ישראלית שארגנה ארן, שהשתתפה בימי הטכנולוגיה של EREMA לרגל חגיגות 40 לחברה ובסיור בחברת ENGEL.

משלחת ישראלית של נציגים מהתעשייה, יצאה לסיור באוסטריה בחסות ארן. הסיור כלל השתלמות מקצועית בנושאי מיחזור וקיימות ב-ENGEL לצד השתתפות בימי טכנולוגיה מיוחדים וחגיגות ציון 40 שנים לחברת EREMA.

**רצפת ייצור מיוחדת ומכונות למיחזור ב-ENGEL**  
במהלך הביקור ב-ENGEL זכו המשתתפים לערוך סיור ברצפת הייצור בשני מפעלים: מפעל למכונות הזרקה קטנות, עד 500 טון, ומפעל למכונות הזרקה גדולות עד 5500 טון. הייתה זו הזדמנות להתרשם מרצפת ייצור אוטומטית, עם מלגזות אוטונומיות, פלטות של 5 טון וברגים 260 מ"מ - בגדלים שלא רואים בכל יום. המשלחת צפתה גם בייצור בזמן אמת של שתי מכונות בבניה המשלבות תהליך אקסטרוזיה למיחזור והזרקה במכונה אחת. נזכיר כי מכונה שכזו הוצגה בביתן נפרד בתערוכת ה-K האחרונה. המכונות מיועדות ללקוחות אירופאים מובילים בתחום הזרקת משטחי הפלסטיק.

**חוגגים 40 שנים ל-EREMA**  
EREMA היא אחת החברות איתה יש ל-ENGEL שיתופי פעולה מוצלחים בתחום המיחזור. הקירבה הפיזית ביניהן, והייצוג הזה בישראל על ידי ארן, מאפשר שיתופי פעולה מוצלחים שכאלו גם בארץ. משתתפי המשלחת, יחד עם 400 אנשי מקצוע נוספים מכל העולם, לקחו חלק בימי טכנולוגיה מיוחדים בהם ניתן דגש טכנולוגי על מיחזור דו בורגי של PO המשלב תרכובת תוספים בו



## 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

עמוס ג'אן,  
ajan@kafrit.co.il \* 054-577-6865  
אילן אשכנזי,  
ilan@jdpol.co.il \* 054-464-7801  
משרד  
03-559-8530

# חברת ZERMA מציגה חידושים בתחום המיחזור הפנים מפעלי

שרדר חדש לצינורות של עד 2.2 מטר, שיפורים בהזנת פסולת יריעות באקסטרוזיה ותרמופורמינג, ובמיחזור פחת מהזרקה



עם הדרישה ההולכת וגוברת לפתרונות מיחזור פנים מפעליים בתעשייה, השיקה ZERMA הגרמנית מספר חידושים במטרה לתת מענה לעבודה בטוחה יותר ברצפת הייצור, ולשיפור היעילות האנרגטית של הציוד.

## שרדר חדש בסדרת ZRS - למיחזור צינורות בקטרים גבוהים

החידוש הגדול ביותר שהציגה החברה הוא דגם חדש ZRS-2600 לגריסת צינורות בקוטר של עד 2.2 מטרים ובאורך של עד 7 מטרים. הצינורות מוזנים בצורה אופקית ומערכת בטיחות המבוססת על רשת קרני אור לא מאפשרת את פעולת המכונה בנוכחות עובדים או ציוד הטענה. רק לאחר סגירת כיסוי הבטיחות מתחילה העבודה האוטומטית של השרדר. תהליך העיבוד מנוטר באמצעות לוח בקרה הכולל מסך מגע ומערכת הפעלה נוחה ואינטואיטיבית.

מנגנון דחיפה הידראולי רב עוצמה מבוסס על מנוע בהספק של 22kW. הוא משמש להזנת הצינורות לשני רוטורים אופקיים הנעים באותו הכיוון, בקוטר 1.3 מטרים ורוחב של 2.6 מטרים. אלו יכולים להיות בקטרים שונים ואף צינורות המסודרים אחד בתוך השני. עם סיום התהליך, מנגנון הדחיפה נסוג לעמדת ההתחלה לקראת הזנה של מחזור נוסף.

תמונה 2: מגרסה משודרגת מסדרת GSC מתוצרת ZERMA. כוללת מערכת בקרה חדשה ותא הזנה ייחודי.

מערכת הבקרה החדשה מתבססת על שני גלילי הזנה הנשלטים על ידי חיישנים ומבטיחים הזנה במתח יריעה ומהירות קבועים תוך סנכרון לקו הייצור. היא מאפשרת להגדיר קצב מקסימלי להזנת החומר לפי עובי היריעה ומייתרת את השימוש בגלילי דנדה לשמירת מתח היריעות. כך מתקבלת מגרסה קומפקטית במיוחד.

## טיפול בפסולת תרמופורמינג ואקסטרוזיה - מערכת בקרה לשמירה על מתח יריעה קבוע בהזנה

ZERMA משדרגת את מערכת הבקרה בסדרת המגרסות GSC המיועדות לשולי

**"ZERMA משדרגת את מערכת הבקרה למגרסות לשולי יריעות או פסולת תרמופורמינג. מערכת הבקרה החדשה מבטיחה הזנה במתח ומהירות קבועים. היא מייתרת את השימוש בגלילי דנדה כך שמתקבלת מגרסה קומפקטית במיוחד."**

## דגמי GSL180 ו-GSL300 החדשים להזנה וורסטילית של פחת מהזרקה

חידוש נוסף הוא מגרסות מסדרת GSL העובדות במהירות נמוכה. תא ההזנה בדגם GSL 180 תוכנן מחדש כך שיתאים להזנה ידנית או אוטומטית של חומרים שונים. דפנות התא רב שכבתיות ומורכבות מפלדת אל חלד בשכבה הפנימית, בידוד, ושכבת אלומיניום חיצונית. מבנה זה תורם למשקל קל ולמבנה עמיד המשך רעשים. חלקי החילוף של הדגם המקורי משמשים גם במגרסה המשודרגת ואין צורך בהצטיידות נוספת.

דגם נוסף שעבר שדרוג הוא ה-GSL300. גם כאן שודרג תא ההזנה באופן דומה. המגרסה מתאימה לעבודה אף עם חומרים מרוכבים ומבצעת גריסה ללא אבק. היא מתאימה לשימוש במעבדות או כמגרסה מרכזית למספר קווים בתפוקות נמוכות וזמינה ברוחב בין 400 ל-800 מ"מ. ■

יריעות או פסולת תרמופורמינג. הן זמינות ברוחב בין 300 ל-1,400 מ"מ וכוללות אמצעים לבידוד רעש.



תמונה 1: שרדר ZRS-2600 חדש לצינורות בקוטר של עד 2.2 מטרים מבית ZERMA.

• למידע נוסף,  
א.א. ניגר,

04-629-1860/1, [info@neiger.co.il](mailto:info@neiger.co.il)



# חדש מ-WITTMANN: Airmould - יחידה קומפקטית להזרקת גז ליצירת חלל במוצר

ה-Airmould 4.0 מהווה פתרון לכל מי שרוצה לשלב הזרקת חנקן בייצור ונתקל בבעיות של חוסר במקום. מדובר בטכנולוגיה לייצור חלקים נפחיים חסכוניים בחומר גלם, קלים, בקצב עבודה גבוה ובאיכות פני שטח מעולה

• למידע נוסף,  
אריה זוהר,  
054-427-0582, azohar@netvision.net.il

מותאמת לעבודה עם מערכות הבקרה Unilog B8 או B8X במכונות הזרקה מתוצרת WITTMANN, וניתנת לשילוב

**"בניגוד למערכות הזרקת גז אחרות, ה-Airmould 4.0 כוללת תא בקרה קומפקטי, ויחידות בקרת לחץ קטנות במיוחד. יתרונות אלה מאפשרים למקמה בסמיכות למכונת ההזרקה."**

עם מכונות הזרקה מתוצרת כל יצרן אחר בעזרת ממשק פיקוד ובקרה סטנדרטי.

## קפיצה טכנולוגית למוצרים נפחיים

מערכת הזרקת הגז Airmould 4.0 מסייעת ליצרנים לחסוך בחומרי גלם ולקבל פני שטח משופרים, בעיקר עבור מוצרים נפחיים. זאת לצד יתרונות משמעותיים נוספים כמו קומפקטיות ואינטגרציה קלה. היא מאפשר ליצרנים רבים להנות מיתרונות הטכנולוגיה, תוך התחשבות באילוצים שלהם ברצפת הייצור וללא צורך בתהפוכות.

בעולם בו לקיימות יש חשיבות הולכת וגוברת, טכנולוגיות לחיסכון במשאבים פוסיליים, ולהפחתת משקל החלק צוברות תאוצה. הדבר נכון במיוחד לתעשיית הרכב שם להפחתת משקל משמעות בדמות מרחק נסיעה ארוך יותר וחיסכון אנרגטי.

אחת השיטות המקובלות בעיקר בחלקים נפחיים היא הזרקת חנקן המאפשרת תהליכי קירור והזרקה מהירים. יתרון נוסף הוא לחץ החזקה (Holding pressure) גבוה המונע עיוותים ופגמים על פני השטח, בייחוד במוצרים עבי דופן.

הטכנולוגיה מתאימה גם לחלקים בעלי גיאומטריה מוארכת, כמו חלקי ריהוט וכלי גינה, וגם למוצרים שטוחים בעלי בליטות או צלעות, כמו ארגזי בקבוקים או מכסי מראות לרכב. בייצור של מוצרים אלה החנקן חודר באופן מדויק אל הצלעות או הבליטות, ומונע סימוני שקיעה בצידי הנגדי.

## מערכת הזרקה קומפקטית וקלה לאינטגרציה על כמעט כל רצפת יצור

למרות כל יתרונותיה, שילוב מערכת הזרקת גז חנקן ברצפת הייצור איננה תמיד פשוטה. אינטגרציה מוצלחת חייבת להביא בחשבון את השטח הזמין ואת מכונות ההזרקה הקיימות. על מנת להתגבר על מכשולים אלו, מציגה חברת WITTMANN את ה-Airmould 4.0, מערכת הזרקת חנקן קומפקטית ופשוטה לשילוב, אשר מתאימה להתקנה גם ברצפות ייצור צפופות.

בניגוד למערכות הזרקת גז אחרות, ה-Airmould 4.0 כוללת תא בקרה קומפקטי, ויחידות בקרת לחץ קטנות במיוחד. יתרונות אלה מאפשרים למקמה בסמיכות למכונת ההזרקה. המערכת



תמונה 2: חלקי מערכת הזרקת חנקן Airmould 4.0 של WITTMANN - קומפקטית במיוחד. מדחס, ממשק פיקוד ובקרה, יחידת בקרה מרכזית, ומערכות בקרת לחץ.



תמונה 1: מוצרים שיוצרו בעזרת מערכת הזרקת חנקן Airmould 4.0 של WITTMANN. ידית דלת רכב, חלל פנימי בידיית דלת ובוכנת גז ברכב.

## מקצצים בצריכת האנרגיה בתהליכי אקסטרוזיה עם SML

תופתעו לגלות מה עבודה עם אקסטרוזרים קטנים לתפוקות גבוהות, תחזוקת מי הקירור, עבודה עם ציוד בהנעה דיפרנציאלית, וייצור יריעות רחבות עם מיעוט פחת בשולי היריעה יכולה לעשות להוצאות האנרגיה שלכם

נדרשת טמפרטורת מים נמוכה יותר על מנת לשמור על אותה איכות קירור.

**השפעת צמצום הפחת על צריכת האנרגיה**  
שימוש מחדש בשולי היריעה הנחתכים כמיחזור פחת פנים מפעלי הוא מבורך, אך מייצג ביזבוז אנרגיה שנשאף לצמצום. יצור יריעות רחבות יותר מפחיתות את שיעור הפחת, שכן אחוז השוליים הנחתכים קטן יותר ביחס ליריעות צרות. בהשוואה פשוטה של ייצור של יריעת סטרץ' ברוחב 1,500 מילימטרים בעזרת MiniCast לבין יריעה דומה ברוחב 4,500 מילימטרים עם PowerCast XL, שתיהן מתוצרת SML, נרשמה ירידה מ-27% ל-17% פחת. ירידה זו מייצגת צריכת אנרגיה סגולית נמוכה יותר של 50 וואט-שעה לקילוגרם בקו הרחב, לעומת 90 בקו הצר.

**בידוד משטחים חמים וחשופים**  
ניתן להימנע מאיבודי אנרגיה של משטחים חשופים באמצעי פשוט וזול כמו בידוד. מבדיקות של צריכת אנרגיה של מטר אחד של Melt adapter מבוקר טמפרטורה, ניתן לחסוך ב-25% מצריכת האנרגיה הסגולית (המייצג ירידה מ-8 ל-6 וואט-שעה לקילוגרם). בנוסף, שיפורי בידוד ש-SML הכניסה ביחידת החימום/קירור של הקנה הפחיתו עד 30% מאובדני אנרגיה של היחידה במצב חימום.

**אופטימיזציה של ציוד נלווה**  
משאבות ומפוחי אוויר הפועלים בעוצמה מקסימלית, ללא תלות בתפוקת קו הייצור מייצגים בזבוז נוסף. מעבר להנעה דיפרנציאלית והתחברות למערכת בקרת הקו תאפשר לסנכרן את הספק העבודה לדרישה בפועל. חברת SML מציעה בדיוק עבור מקרים אלה את היישום bitwise, לאנליזה ואופטימיזציה של נתוני הייצור, לקבלת החיסכון המקסימלי האפשרי. חלק מהפתרונות ישימים בעלות נמוכה ומאפשרים החזר השקעה מהיר. ■

מילימטרים, מותאמים לספיקות גבוהות של עד 1,200 ק"ג לשעה למרות קוטרם הקטן יחסית. כך מתקבלת צריכת אנרגיה הנמוכה ב-80% ביחס לאקסטרוזרים בעלי קוטר גדול יותר, עבור אותה תפוקה.

**"אחד הגורמים המשפיעים ביותר על היעילות האנרגטית הוא ממדי האקסטרוזר. מותאמים לספיקות גבוהות של עד 1,200 ק"ג לשעה. למרות קוטרם הקטן הם מביאים לחיסכון של 80% ביחס לאקסטרוזרים מקבילים באותה התפוקה."**

**חשיבות טיפול במי הקירור**  
לאחר שהתייחסנו לסוגיית החימום וההתכה של הפולימר, נעבור אל תהליכי הקירור, שגם בהם טמון פוטנציאל לחיסכון באנרגיה. איכות מי הקירור משפיעה בצורה ישירה על יעילות ואמינות התהליך. אלה נפגעות ככל שקיימים מומסים במי הקירור, שגורמים להיווצרות משקעים הפוגעים במעבר החום. במצב זה, ככל שעובר הזמן,

זה לא סוד שתהליך האקסטרוזיה של יריעות הוא עתיר אנרגיה. לאורך השנים האחרונות נעשו מאמצים לשיפור היעילות האנרגטית שלו, כאשר עליית מחירי האנרגיה של התקופה האחרונה, בשילוב עם המודעות הסביבתית הגדלה, שמים נושא זה במוקד תשומת הלב.

### הכל מתחיל באפיון ובהגדרות עבודה מדויקות

"אחד הגורמים המשפיעים ביותר על היעילות האנרגטית הוא מאפייני הפעולה של האקסטרוזר. רוב האנרגיה מושקעת בהתכת הפולימר, ולכן לממדי האקסטרוזר ולעיצובו השפעה מכרעת", מסביר Hans-Jürgen Luger, מנהל המחקר והפיתוח ב-SML. לדוגמה, אקסטרוזר HO-LT של החברה, לעיבוד בתפוקה גבוהה בטמפרטורת היתך נמוכה של פולימרים רגישים כמו EVOH או שכבות Tie. בחירה באקסטרוזר בקוטר של 35 מילימטר, ולא בקוטר של 75 מילימטר עבור EVOH, מפחיתה את צריכת האנרגיה הסגולית ב-20%, מ-250 ל-200 וואט-שעה לקילוגרם. באופן דומה, האקסטרוזרים המהירים של החברה בקטרים של 75 או 90



תמונה 1: PowerCast XL לייצור יריעות ברוחב של עד 4.5 מטרים מתוצרת SML.

• למידע נוסף,

גוטמרק, ארי גוטמרק,

054-465-6538, [ari@gutmark.com](mailto:ari@gutmark.com)





**Reiloy USA**

REIFENHÄUSER GRUPPE

**MULTIPACK**

אוטומציה לתעשייה מתקדמת

**בדגים וציילינדרים  
להזרקה ואקסטרוזיה  
חומרים קשיחים - ליישומים קשוחים**



איש קשר: אהוד נוימן | טל. 050-4951655 | דוא"ל [Marketing@multipack-ltd.co.il](mailto:Marketing@multipack-ltd.co.il)  
שדרות הסנהדרין, 3 יבנה | טל. 08-9427325 | [www.multipack-ltd.co.il](http://www.multipack-ltd.co.il)



## ראיון עם מנכ"ל Sumitomo (SHI) DEMAG על מכונת PAC-E החדשה ליישומי אריזה

שליש ממכירות החברה מיועד לתעשיית האריזה. הדבר מביא להשקעת משאבים משמעותיים בפיתוח סדרות של מכונות, שכל אחת מהן שוברת את השיאים של קודמותיה



תמונה 1: מנכ"ל Sumitomo (SHI) DEMAG, Gerd Liebig.

בשנים האחרונות מתמקדת Sumitomo (SHI) DEMAG במכונות הזרקה חשמליות לביצועים גבוהים ולמוצרים דקי זופן. מדיניות זו הולידה סדרות של מכונות, כל אחת מהן שברה שיאים של יעילות תפעולית, חיסכון באנרגיה ומהירות עבודה. האחרונה שבהן היא סדרת PAC-E שהוצגה במהלך 2022, שהצליחה להציג צריכה אנרגטית הקטנה פי 2 ביחס לקודמתה EI-Exis.

### מובילים בהזרקות לתעשיית האריזה והמדקל

קרוב לשליש ממכונות DEMAG מיועדות לתעשיית האריזה, וזה ניכר במאמצי המו"פ שהושקעו ב-PAC-E. מנכ"ל Sumitomo (SHI) DEMAG, Gerd Liebig מסביר: "מיצבנו את עצמנו כמובילים בתחום האריזה, והגענו להישגים מרשימים בתחום השסגורים,

כפי שהוצג בתערוכת ה-K האחרונה. גם תחום המדקל חשוב לנו והצלחנו להגדיל את נפח הפעילות בו מ-5% ל-20%".

**שילוב המומחיות הגרמנית במוצרים דקי זופן עם הידע היפני במנועים חשמליים** דרישות הפיתוח ממכונת ה-PAC-E החשמלית היו מאתגרות: על המכונה

### תערוכת Pharmapack מוצלחת לחברה למרות החששות הכלכליים ממלחמת רוסיה-אוקראינה

נעילה של 100-220 טון. למכונות טכנולוגיית הנעה ישירה פרי פיתוח החברה. ה-Pharmapack היוותה במה גם להצגת פיתוחיה בתחום האוטומציה. לצד רובוטים קרטזיים מסדרת SAM-C, החברה הציגה רובוט שישה צירים היברידי Scara חדש - SAM-S.

חברת Sumitomo (SHI) DEMAG הגיעה מוכנה אל תערוכת Pharmapack שהתקיימה בפריז השנה, שנערכה בצל גידול בעלויות האנרגיה. המכונות שהוצגו משכו עניין רב בקרב המבקרים: לצד ה-PAC-E החשמלית החדשה שעליה תוכלו לקרוא כאן במאמר העיקרי, הוצגו דגמי הביניים בסדרת IntElect לחדרים נקיים בכוח



מכונת הזרקה לתעשיית המדקל מסדרת IntElect של Sumitomo (SHI) DEMAG.





מנוי הפרימיום מציע תמיכה מסביב לשעון, מאפשר ניהול תחזוקה ותיעוד הייצור, ומגיע עם משקפיים חכמים לתמיכה מרחוק ולהצגת מידע גרפי אינטראקטיבי. "בתחום האריזה למשל, 80% מהשבתות המכונה נובעים מנושאים תהליכיים, עבורם המשקפיים הם כלי פשוט ונוח לתמיכה יעילה. החברה עתידה לכלול את המשקפיים החכמים כסטנדרט", מוסיף Liebig.

אין ספק שמכונת PAC-E הצליחה להביא לשיפור נוסף ביכולות ההזרקה בתחום האריזה. מעניין לראות אם גם בשנה הבאה תצליח החברה להתעלות על עצמה ולהציג פתרון משופר לתעשייה.

• למידע נוסף,

אנטק טכנולוגיות לתעשייה, אלון נוה, 054-2238332, [alon@antech.co.il](mailto:alon@antech.co.il)

מרחוק במקרים של תקלות, החוסכת את ההמתנה לביקור טכנאי. השימוש ב-myConnect מייצר מאגר מידע, שניתן לנצלו לאופטימיזציה נוספת בפיתוח המכונות העתידיות שלנו. מדובר בכלי רב ערך, ומסיבה זו מעתה אנחנו מציעים את הרובד הבסיסי לכל לקוחותינו ללא

**"הפיתוח המוצלח משלב ידע שנצבר בגרמניה בתחום הזרקה דקי דופן, לצד המומחיות בפיתוח מנועים חשמליים של Sumitomo ביפן." אומר מנכ"ל Sumitomo (SHI) Gerd Liebig, DEMAG**

תשלום נוסף. מטרתנו היא להגדיל את אחוז השימוש מ-25% היום ל-70%, אומר Liebig.

המנוי הבסיסי מאפשר גישה לתמיכת החברה בשעות העבודה, מידע והזמנת חלקי חילוף, יחד עם כלי תיעוד ואנליזה.

החדשה להציג ביצועים משופרים ביחס ל-El-Exis SP ההיברידי, שנחשבת לחסכונית באנרגיה ולמהירה. "האתגר שלנו היה להביא לשוק משהו חדש וטוב יותר מכל מה שהוצאנו עד עכשיו. הפיתוחים חסכו שברירי אחוזים היכן שהתאפשר, הן במהירות והן בצריכת האנרגיה. תנועות התבנית ב-PAC-E, מציגות ביצועים דומים ל-El-Exis SP, והכל בהנעה חשמלית וחסכונית באנרגיה. הפיתוח המוצלח משלב ידע שנצבר בגרמניה בתחום הזרקה דקי דופן, לצד המומחיות בפיתוח מנועים חשמליים של Sumitomo ביפן."

**דיגיטליזציה וביג דאטה**

חברת DEMAG משקיעה גם בכלים הדיגיטליים שלה, כמו אפליקציית ה-myConnect, שמחברת את המכונות על רצפת הייצור לכל מקום ובכל זמן ומסיעת בתיעוד. כלי זה מאפשר גם גישה

## בואו ללמוד ולחקור ב- 'שנקר' יחד עם טובי החוקרים 'תואר שני - M.Sc. בהנדסת חומרים פולימרים'

הצטרפו לתכנית הלימודים ל- 'תואר שני בהנדסת חומרים פולימרים' (M.Sc. עם תזה או עבודת גמר), יחידה מסוגה בישראל, ומוכרת על ידי המוסדות המובילים בעולם!

התכנית מציעה התמחות בנושאים וחומרים בחזית הידע, ואפשרות להמשיך ללימודי דוקטורט בתכנית ייחודית בארה"ב. נושאי המחקר מגוונים:

- \* פיתוח חומרים ותהליכים לטיפול בבעיית האקולוגיה והקיימות באמצעות מיחזור והתכלות, תוך שילוב פסולת חקלאית או סינתזה של פולימרים חדשים.
- \* שימור המזון ושיפור הביטחון התזונתי ע"י אריזות פונקציונאליות אקטיביות.
- \* פולימרים ביו-רפואיים להתקנים, שתלים, ולשחרור מבוקר של חומרים פעילים.
- \* חסכון אנרגטי ע"י שימוש בחומרים פלסטיים ומרוכבים קלי-משקל, למערכות תעבורה, תעופה וחלל.
- \* ציפויים מתוחכמים בשילוב ננוטכנולוגיה לבידוד או הולכה תרמית וחשמלית, אגירת אנרגיה, אופטיקה, ניקוי עצמי, ומניעת זיהום בקטריאלי וויראלי.
- \* טקסטיל חכם למגוון שימושים בביו רפואה, קוסמטיקה, חקלאות.



לפרטים נוספים כנסו לאתר התכנית בשנקר או צרו עמנו קשר במרכז המידע:  
טלפון: 1-800-55-1111 / מייל: [moked@shenkar.ac.il](mailto:moked@shenkar.ac.il)  
ניתן להירשם לתכנית כאן



## ביקור בארץ השמש העולה: יובל נוימן מ-Multipack מבקר ב-TOYO וב-HARMO

הביקור, בליווי לקוחות, כלל בדיקות קבלה למכונות הזרקה חדשות, וכן אפשר להתרשם מרצפת הייצור של TOYO. קורסים מקצועיים על ציוד משלים למכונות ההזרקה הועברו על ידי חברת HARMO

מיועדת. זאת הייתה גם אפשרות עבורו להתרשם מהגודל וממה שיש ל-TOYO להציע. יחד ביצענו סיור מודרך במפעל וחזינו ברצפת ייצור המספקת 150 מכונות הזרקה בחודש. זכינו להתרשם גם מהמחסן הגדול של חלקי החילוף, התומך את מלאי הציוד שמחזיקה Multipack בישראל.

### חיפשנו את מכונת הזרקה היפנית המהירה ביותר

יובל מספר שאחד הפרמטרים החשובים ביותר בבחירת מכונת הזרקה היה זמן המחזור המהיר שלה. ואכן המכונה שנבחרה תומכת בייצור בזמן מחזור של 3 שניות בלבד. המכונות היפניות ידועות במהירותן, אולם גם בהשוואה אל יצרנים יפניים אחרים נראה כי ל-TOYO יתרון מובהק.

מביקורים שכאלה משמעותית במיוחד, מספר יובל. "התחלנו את הביקור בחברת

**"אחד הפרמטרים החשובים ביותר בבחירת מכונת הזרקה החשמלית 280 טון מסדרת S, היה זמן המחזור המהיר שלה. ואכן המכונה שנבחרה תומכת בייצור בזמן מחזור של 3 שניות בלבד. המכונות היפניות ידועות במהירותן, אולם גם בהשוואה בין יצרנים יפניים אחרים נראה כי ל-TOYO יתרון מובהק."**

TOYO במטרה לבצע בדיקת קבלה למכונת הזרקה חשמלית 280 טון מסדרת S. הביקור היה בליווי לקוח ישראלי לו היא

היפנים יודעים בדיק ובמקצועיות שלהם, ובחברת Multipack יודעים זאת היטב. החברה, שהוקמה על ידי דוב נוימן, מייצגת בבלעדיות מספר יצרנים יפניים מובילים, ביניהם יצרנית מכונות הזרקה החשמליות של TOYO הממוקמת באוסקה, ו-HARMO יצרנית פתרונות אוטומציה וציוד נלווה הממוקמת בנגאנו.

שוחחנו עם יובל נוימן, מנהל הנדסה ואוטומציה ודור שני בחברה, שחזר לאחרונה מביקור מקצועי ביפן.

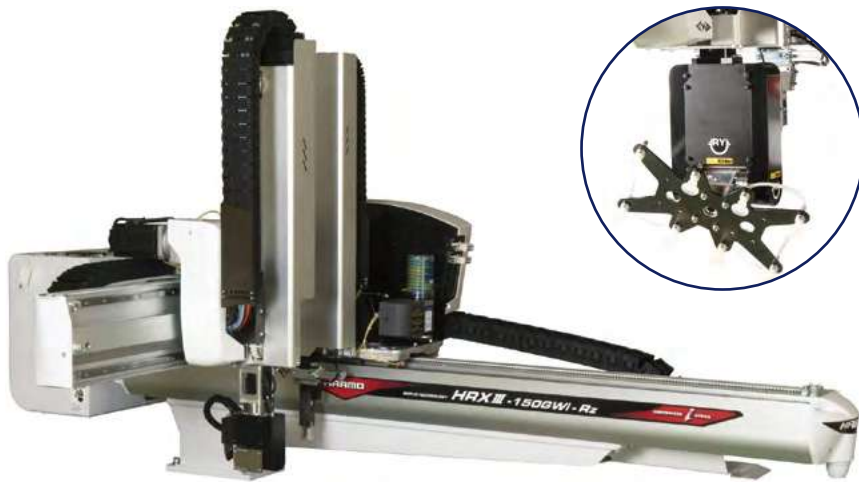
### מה הייתה מטרת הנסיעה?

"הקשר שלנו עם הספקים היפנים הוא יומיומי והדוק. אולם למרות התקשורת הדיגיטלית המתקדמת, יש ערך בפגישה אישית. הלמידה המקצועית שלנו



תמונה 1: יובל נוימן, מנהל תחום אוטומציה ב-Multipack, לצד מכונת הזרקה חשמלית 230 טון מסדרת S של TOYO היפנית.





תמונה 2: רובוט שלוש צירים מדגם HRX3-150GW עם אביזר קצה בעל שני צירי סרוו נוספים.

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

מערכות הפעלה המאפשרות דרגות שונות של גמישות. המערכת המתקדמת יותר מכילה יכולות AI ומסוגלת לפרש הוראות במלל חופשי.

מובהק. "לצד מכונה זו ביצענו בדיקת קבלה למכונה נוספת בעלת כוח נעילה של 230 טון. מכונה זו צוידה במערכת גירוז אוטומטית של חברת LUBE, המיוצגת גם כן בבלעדיות על ידינו. מערכת זו מפחיתה את עלויות התחזוקה, מקצרת את אורך הטיפולים השנתיים וכוללת בקרה המתבססת על חיישני לחץ", מרחיב יובל. זה לא סוד שמערכות ההפעלה היפניות נחשבות כנוקשות ביחס למקבילותיהן האירופאיות, אולם זה לא המקרה כאן. מערכת ההפעלה של TOYO אינטואיטיבית וגמישה, ומאפשרת התאמות לפי צרכי הלקוח כמו שינויים בסדר הפעולות של תהליך ההזרקה והתראות מותאמות אישית. היא מתחברת גם לציוד היקפי לנווה של חברות אחרות.

### עוברים ל-HARMO שבנגאנו לסדרת השתלמויות מקצועיות

לאחר הביקור באזור אוסקה, נעבור לאזור נגאנו שם נמצאת חברת HARMO. "היצע הפתרונות של החברה רחב במיוחד, והיה לנו חשוב להכיר אותו לעומק. חלק ניכר מהזמן הוקדש להשתלמויות וקורסים מקצועיים, כך נוכל לתמוך בלקוחותינו בישראל בצורה הטובה ביותר".

אחד הפתרונות שבהם עסקו הקורסים המקצועיים הוא דגם SPC מסדרת המגרסות האיטיות Grand Cutter. הוא מצויד במנגנון מוגן בפטנט לגריסה אחידה וללא אבק המונע תקיעה של חומר באזור הלהבים. הציוד מתאים גם לחומרים רכים ואלסטיים על ידי סט להבים ייעודי. הפתרון חסכוני באנרגיה ומתאים למיחזור פנים מפעלי של ראגרים. דגמי הסדרה נעים בין תפוקה של 30 ל-400 גרם לדקה, ונמצאים בפעולה בישראל.

"במהלך הביקור התרשמנו גם מרובוטים קרטזיים מודולריים ומהירים מסדרת HRX של HARMO, הם מופעלים בלחץ אוויר, וניתן להוסיף עוד שני צירי תנועה מבוססי סרוו באביזר הקצה של הזרוע הרובוטית, לקבלת חמישה צירי תנועה", מספר יובל. דגמי הסדרה מתאימים למשקלי נשיאה המגיעים עד ל-90 ק"ג למכונות גדולות. השלדה החזקה תורמת ליציבות ולמהירות העבודה. תוספת מערכת גירוז אוטומטית של חברת LUBE ממעיטה ומקצרת את התחזוקה. הרובוטים זמינים עם שתי



## גוטמרק בע"מ

### ציוד ומכונות לתעשיית הפלסטיק

קווי אקסטרוזיה ללוחות, יריעות וצינורות

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

קווי מיחזור, שטיפה, גריסה ושדרוג חומרים

מערכת גרעון (תחת מים ו/או קירור אוויר), מחליפי רשת

טיפול וניקי פני שטח ופתרונות לחשמל סטטי

מכונות דפוס פלקסו ושקע

סליטרים וגוללנים

מכונות לייצור שקיות

SML | HERBOLD | SBI | STARLINGER | CLOEREN |  
 KUNDIG | ADDEX | Weko | Fimic | Me.ro | SAHM | GIAVE  
 | ROBLON | Rusconi technology | GUNTER | HAUG |  
 EXAIR | FILTRATION GROUP (MAHLE) | NORGREN-  
 HERION | 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)





תמונה 1: מכונות הזרקה מהדור החמישי הכוללות שיפורים המשלבים אלגוריתמי בינה מלאכותית, מתוצרת HAITIAN.

## HAITIAN משיקה את מכונות הדור החמישי, ומדגימה בעזרתן ייצור עם 100% ABS ממוחזר

הדגמים החדשים מציגים שיפורים מבוססי בינה מלאכותית לשיפור צריכת האנרגיה, תנועת חלקי התבנית ובקרת הסיכון. אלו ונוספים סייעו לייצור עם 100% ABS ממוחזר במכונת MA5 סרוו הידראולית

בקר PID, השולטת באופן דינמי על הטמפרטורה וצריכת האנרגיה של כל אחד מהאזורים בצילינדר, ומונעת התחממות יתר של ההיתך.

### אופטימיזציה לפלסטיזציה

- **האתגר:** ABS ממוחזר מגיע ממקורות שונים ומגוונים: הזרקה, שיחול, עם תיסופי מעכבי בעירה ומייצבי חום. לכל אחד מאפייני זרימה שונים. לדוגמה, חומר ממוחזר שמקורו בתהליכי אקסטרוזיה יפגין זרימה נמוכה שאינה מתאימה לתהליכי הזרקה. להעלאת טמפרטורת העבודה השפעה מוגבלת על זרימת החומר והיא לא תפתור את הבעיה ותוביל להצהבה.
- **הפתרון:** אזור הפלסטיזציה הותאם באופן שמסייע בשיפור העיבוד ב-20%. הוא מביא להיתך הומוגני למרות עבודה עם חומרי גלם ממקורות שונים. זאת מבלי להגדיל את צריכת האנרגיה שאף הפחתה במכונה כולה ב-20%.

### בקרת לחץ ההזרקה

- **האתגר:** הזרקת ABS ממקור ממוחזר מצריכה לחץ גבוה, כאשר הלחץ במובלעת בעת פתיחת הדיזה משפיע מאוד על איכות פני שטח החלק. לחץ נמוך מידי יגרום למילוי חסר ושקיעות על פני השטח. לחץ גבוה מדי יקשה על חליצה מהתבנית.
- **הפתרון:** מערכת לחץ ההזרקה בסדרת מכונות MA5 שודרגה ל-18.5 MPa. כך ניתן לעמוד בדרישות הלחץ הגבוה עבור ABS ממוחזר מבלי לחרוג לערכים גבוהים מדי. ■

### למידע נוסף,

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

מציבה אתגרים. תוספי הגנה מ-UV ונוגדי חימצון ביצעו את תפקידם בחלק המקורי ויעילותם פוחתת משמעותית. מנגד תהליך הדגרציה של החומר לא הסתיים. קבוצות קרבוניל והידרוקסיל הנוצרות כתוצאה מפירוק של Polybutadiene, מאיצות את המשך הדגרציה של החומר.

**"מכונת MA5 סרוו הידראולית מהדור החמישי מספקת מוצרים איכותיים מ-ABS ממוחזר, שלרוב עיבודו מאתגר. תוספי הגנה מ-UV ונוגדי חימצון ביצעו את תפקידם בחלק המקורי ויעילותם פוחתת משמעותית. מנגד, תהליך הדגרציה של החומר לא הסתיים, וקבוצות קרבוניל והידרוקסיל הנוצרות מאיצות אותו."**

### MA5 - מתגברת על האתגרים בייצור

למרות האתגרים, מכונת MA5 סרוו הידראולית מהדור החמישי מצליחה לספק מוצרים איכותיים ולהעניק ל-ABS הממוחזר חיים חדשים. כיצד הצליחו ב-HAITIAN לעשות זאת?

### בקרת טמפרטורה משוכללת

- **האתגר:** ל-ABS ממוחזר עמידות תרמית נמוכה. על מנת להבטיח ברק ואחידות פני שטח, ולהימנע מהצהבה, על זמן שהייה להיות קצר ככל האפשר ועל מהירות ההתכה להיות איטית. אחרת פני השטח עלולים לעבור את הטמפרטורה הרצויה, מה שגורם לשינויי צבע ולדגרציה.

- **הפתרון:** מכונת MA5 כוללת מערכת בקרת טמפרטורה דינמית מבוססת

חברת HAITIAN ריכזה מאמצים וחשפה לפני שלושה חודשים את הדור החמישי של מכונות ההזרקה שלהם. מדובר בשידרוג דגמים קיימים של MARS ו-JUPITER הסרוו הידראוליות, ושל ZERES ו-VENUS החשמליות.

השיפורים מתמקדים בשילוב אלגוריתמי בינה מלאכותית בעבודת המכונות. הם מביאים את תהליך ההזרקה לדרגת עצמאות גבוהה, המאפשרת קבלת החלטות ויישום תיקונים באופן אוטומטי. להלן חלק מהשדרוגים:

- **HT Energy 2.0** - פלטפורמה להצגה וניהול של צריכת האנרגיה.
- **HT Clamp 2.0** - אלגוריתמי היזון חוזר ואופטימיזציה לתנועה מדויקת של חלקי התבנית.
- **HT Lubricate** - בקרה חכמה לסיכון, וניהול הגדרות סיכון באמצעות אלגוריתמי ניתוח מידע.
- **HT Analysis** - כלי דיאגנוסטיקה ותמיכה מתקדם הכולל גם ממשק תקשורת לסיוע אונליין.

### מתאימים את יכולות ההזרקה של הדור החדש לעבודה עם חומרים ממוחזרים

חברת HAITIAN שמה דגש על ערכי הקיימות ומתמקדת בניהול צריכת האנרגיה של המכונות, ובייצור מחומרי גלם ממוחזרים או מתכלים. חומרים ממוחזרים ככלל מציבים אתגר מכיוון שהם אינם אחידים בתכונותיהם, ונמצאים בשלבים שונים של דגרציה. בתערוכת ה-CHINAPLAS האחרונה, מכונת MA5 סרוו הידראולית מהדור החדש הדגימה ייצור מתקן לטלפונים חכמים המורכב מ-100% ABS ממקור ממוחזר.

- **הקשיים בעבודה עם ABS ממקור ממוחזר** בניגוד ל-ABS בתולי, הזרקת ABS ממוחזר



## שירות

### פתרונות ייחודיים

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

## אמינות

### פולימרים הנדסיים

PBT	PA6
MABS	PA12
ABS	PA66
ASA	TPU

## תמיכה לוגיסטית

### פוליאלפינים

mLLDPE	LDPE
HDPE	PP
LLDPE	MDPE



## Moldex3D מציגה את גרסת התוכנה של 2023

הגרסה החדשה מציגה שיפורים בכלי האנליזה והאצתם, ומסייעת לשילוב בין העולם האמיתי לסימולציה תוך שיתופי פעולה עם יצרני מכונות הזרקה מובילים

תוך כדי מילוי בהתך, ולהשוות בין תכנוני אוורור שונים והשפעתם על התהליך ועל בעיות איכות רלוונטיות כמו כתמים שרופים או מילוי בחסר.

### שיפורים בסימולציית תעלות הקירור והתאמה ל-Conformal cooling

גם תחום תעלות הקירור עבר שיפור, במיוחד בדגש על מערכות Conformal cooling, המיוצרות בתלת ממד ומתאימות עצמן בצורה יותר מדויקת לחלק המוזרק. Moldex3D 2023 הופכת תכנון מערכות אלה לפשוט ואינטואיטיבי. המשתמש יכול להגדיר בעצמו פרמטרי קירור, ואלה מאפשרים לתוכנה לתכנן עבורו את מערכת התעלות המומלצת, ולהאיץ את האנליזה כולה. התוכנה תומכת כעת גם בהוספת תעלות קירור חיצוניות לתבנית, ומביאה בחשבון את השפעת בקרת הטמפרטורה כך שהסימולציה לקצב הזרימה ולמעבר החום הופכת למדויקת יותר.

### כוח חישוב מהיר וגמיש

עידן המעבדים מרובי הליבות והיכולות שלהם בביצוע פקודות ופעולות חישוב במקביל, פתח את הדלת לקיצור זמני האנליזה. Moldex3D 2023 תומכת בעבודה מקבילית של מעבדים מרובי ליבות ושל אשכולות מעבדים, תכונה שיכולה להאיץ את זמני החישוב בעד 80% בהשוואה לגרסה של השנה הקודמת.

### שילוב בין הסימולציה לעולם האמיתי

מענה Moldex3D מאפשרת לחברות להקים ולנהל מאגרי מידע, משימות ולוחות זמנים של כל פרויקט תוך הגדרת מדדים לאיכות המוצר. בנוסף, הגרסה החדשה מאפשרת חיפוש מודולים באמצעות העלאת קבצי CAD וחוסכת את הזמן והמאמץ בחיפושם והשוואתם בין קבצים (Moldex3D iSLM).

השילוב עם העולם האמיתי בא לידי ביטוי גם בשיתופי פעולה עם יצרני מכונות הזרקה מובילים, כמו FANUC ו-Moldex3D Sumitomo DEMAG. מייעלת הזרקות מבחן, מקצרת את זמני

יותר את תוצאות הסימולציה לתהליך הייצור האמיתי.

### שיפורים בסימולציית שחרור האוויר מהתבנית

בגרסה החדשה שודרגה אנליזת שחרור האוויר מהתבנית (Venting analysis).

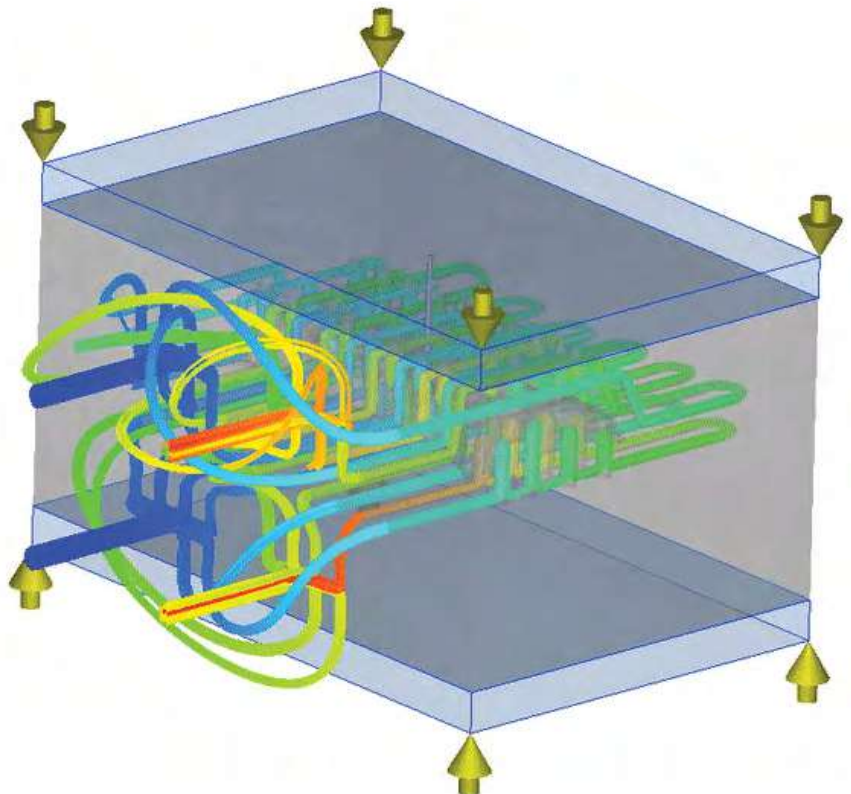
**"במעבדת החומרים של החברה, בוצעו ניסויי אמת בהזרקה של כמעט 400 חומרים שונים והמידע הוכנס לגרסה החדשה. כך התקבל מאגר מידע רחב ואמין המסתמך על תנאי בדיקה זהים ולא על מידע יבש מדפי הנתונים. עבודה זו מאפשרת לקרב אף יותר את הסימולציה לייצור."**

זו כוללת כלים לחישוב דחיסות האוויר והטמפרטורה שלו בתבנית. בעזרתה ניתן לנטר את השינויים באוויר הכלוא בתבנית

החידושים שמציגה גרסת 2023 של Moldex3D משפרים את ביצועיה, מספקים ממשק ידידותי למשתמש ושירותי ענן, MHC (Material Hub Cloud) בתחום החומרים ותוכנית לימודים Moldex3D University - Software Training. אלו יסייעו למשתמשים בחיבור בין הווירטואלי למציאות בשטח.

### אנליזה מדויקת יותר לחומרי הגלם

אחד הפקטורים המרכזיים לביצוע אנליזה איכותית קשור לתכונות החומרים בהם ניתן להשתמש באנליזה - תחום שעבר שדרוג מסיבי. במרכז המחקר ופיתוח של Moldex3D ומעבדת החומרים שלהם, בוצעו ניסויי אמת בהזרקה של כמעט 400 חומרים שונים והמידע הוכנס לגרסה החדשה. כך התקבל מאגר מידע רחב ואמין של תכונות החומרים שמסתמך על בדיקות מקיפות ותנאי בדיקה זהים ולא על מידע יבש מדפי הנתונים. עבודה עם חומרים שהוגדרו בצורה כזו מאפשרת לקרב אף



תמונה 1: אנליזה של conformal cooling בעזרת Moldex3D 2023.



הסט-אפ ומצמצמות פחתים באמצעות ייבוא נתוני הזרקה מהמכונות לטובת עיבוד פרמטרי ייצור חדשים, שייצאו בתורם חזרה אל מכונת ההזרקה.

### פתרונות פשוטים לאתגרים מורכבים

Moldex3D 2023 כוללת כמה כלים למשימות שבעבר נחשבו למאתגרות. בתחום האופטיקה, הסימולציה האופטית MCM dual-shot, מחשבת את העומס השיורי והתרמי לכל הזרקה, ובונה סט פרמטרים מפורט לעבודה. כלי זה מספק גם שתי נקודות מבט: Isochromatics או Isoclinics, לניתוח פשוט יותר של התוצאות על ידי המשתמשים.

בתחום החומרים המרוכבים, וכמענה לשימוש המתרחב בפולימרים משוריינים בסיבים מסוגים שונים, הגרסה החדשה תומכת בקבצי תוכנות כמו LS-DYNA או Abaqus, המסייעים בקבלת סימולציות מדויקות. חישובים מסובכים כבר לא מהווים גורם שיש להתחשב בו כמו פעם. Moldex3D שואפת לייצר ללקוחותיה ערך בדמות תובנות בהירות שניתן להשיג

בקלות. בגרסתה החדשה, Moldex3D 2023 מאפשרת השוואות בין סימולציות רבות שלהן תנאים או פרמטרים משותפים, ולזהות את תנאי ההזרקה הרצויים. בנוסף, ניתן לשחק עם ציר הזמן ולנתח צעד אחר צעד את חזית ההיתך בתבנית ואת השינויים בטמפרטורה ובלחץ שלו בכל נקודת זמן.

**"בגרסה החדשה שודרגה אנליזת שחרור האוויר מהתבנית. זו כוללת כלים לחישוב דחיסות האוויר והטמפרטורה שלו בתבנית. בעזרתה ניתן להשוות בין תיכנוני אורור שונים והשפעתם על התהליך ועל בעיות איכות רלוונטיות כמו כתמים שרופים או מילוי בחסר."**

**עולם חדש של סימולציות להזרקה**  
כל מוצר עובר מספר איטרציות של ולידציה וניסויים לפני ייצור תעשייתי. כיצד ניתן

לבצע אוטומציה לתהליך זה, ועוד בעולם שבו אנשים עם רקע טכני הופכים למשאב נדיר? כעת הדרך נראית אפשרית. בזכות Moldex3D API ניתן לייצר סקריפטים למשימות או תוכניות החוזרות על עצמן, תוך עדכון פרמטרים ליצירת רצף עבודה אוטומטי.

התוכנה משלבת מגוון שירותי ענן ומציגה את ה-Moldiverse המשלבת גישה למספר שירותים כמו iMolding, MHC, ופלטפורמת הקורסים של החברה, ומספקת חווית אנליזת רחבה, מדויקת ואמינה.

חידושים אלה ונוספים הופכים את Moldex3D 2023 לכלי סימולציה רב עוצמה, המסייע לקיצור הדרך אל הייצור התעשייתי תוך חיסכון של משאבים ושל זמן. ■

• למידע נוסף,  
שמעון אמבר,

מנהל פעילות ישראל, יוון וקפריסין,  
052-387-8589,  
[Shimon.imbar@cambrio.com](mailto:Shimon.imbar@cambrio.com)

It's all WITTMANN.

**A. ZOHAR LTD**  
**SYSTEMS AND TECHNOLOGY**  
+972-54-4270582 | +972-4-6392111



[azohar@netvision.net.il](mailto:azohar@netvision.net.il)  
[www.azohar.plasticline.co.il](http://www.azohar.plasticline.co.il)

**נקודת זוהר בע"מ**  
**מערכות לתעשייה**  
054-4270582 | 04-6392111



## אי ירוק של קיימות - הפתרונות הירוקים של חברת Borouge מאבו-דאבי

פוליאולפינים המשלבים חומר גלם ממוחזר מבוסס PCR בשקי Heavy duty, בתעשיית הרכב ובצנרת ספטוף. פתרונות נוספים כוללים שיפור יעילות הייצור, חיסכון אנרגטי והארכת אורך חיי החלקים

"חדשנות הינה שחקן מרכזי באיכות, בידול וקיימות במוצרים שלנו. חברת Borouge ממשיכה להיות מחוייבת להניע כלכלה מעגלית בתעשיית הפוליאולפינים", אומר Eddie Wang, סגן נשיא בכיר בחברה.

### הסמכות חדשות בתחום הגנת הסביבה למפעל התירכוב

מפעל התירכוב של Borouge בשנחא קיבל את הסמכת ה-Global Recycled Standards אשר מבטיחה כי הוא עונה על התקנות המחמירות ביותר עבור הפוליאולפינים הממוחזרים של החברה. בנוסף, הוא קיבל את הסמכת התקן ISO 14064 עבור צמצום פליטת גזי חממה. לאחרונה גם הותקנו בו פאנלים סולאריים לייצור אנרגיה ירוקה אשר אמורים לייצר 1.2 מיליון קוט"ש בשנה ולצמצם משמעותית את פליטות הפחמן במהלך הייצור.

### פתרונות ירוקים לתעשיות מגוונות

לאחרונה השיקה Borouge את ה-Borstar HE3477-RT, פוליאיתילן בי מודלי חדשני העמיד בטמפרטורות גבוהות (PE-RT), אשר תוכנן לצינורות חימום בשימושים תעשייתיים. צינורות אלו עמידים ומאפשרים אורך חיים של יותר מ-50 שנים בתנאי טמפרטורה גבוהה. מוצר זה יכול לשמש מענה מתאים לביקושים הגוברים להחלפת צנרת סטנדרטית המשמשת כיום ביישומים אלו. לתחום האנרגיה, מציעה Borouge את הפוליאיתילן המצולב (XLPE), Borlink™ LS4201S, אשר מתאים ליישומי אנרגיה נקייה ועמד במבחנים מקדימים של תקני בטיחות ואמינות בתעשייה. גם תעשיית הרכב אינה נשארת ללא מענה, בדמות פתרונות המשלבים חומרים ממוחזרים PCR, המציעים קלות משקל וקיימות לתעשייה זו, דוגמת Daplen™ ED0701SYC ו-Fibremod™ GD3565SYC.

• למידע נוסף,

SJD, אילן אשכנזי,

054-464-7801, ilan@jdpol.co.il

הפזרות בשדות ברחבי העולם. פרוייקט נוסף של Borouge נותן חיים חדשים ליריעות Mulch. לאחר תהליך מיחזור מכאני של היריעות, הן משולבות עם פוליאולפינים ממוחזרים נוספים, ומהוות חומר גלם עבור צינורות השקייה בטפטוף לגידולים חקלאיים.

**"Borouge מציעה מגוון של פתרונות בתחום הכלכלה המעגלית הכוללים תכנון התומך במיחזור מלא, וכן חומרי גלם המשלבים חומרים ממוחזרים לאחר שימוש (PCR) ממקורות שונים: יריעות שרינק, בקבוקים אשר לא מיועדים לשתייה, פקקים ומכסים."**

בנוסף, מציעה Borouge מגוון של פתרונות בתחום הכלכלה המעגלית הכוללים תכנון התומך במיחזור מלא, וכן חומרי גלם המשלבים חומרים ממוחזרים לאחר שימוש (PCR) ממקורות שונים: יריעות שרינק, בקבוקים אשר לא מיועדים לשתייה, פקקים ומכסים.

לתחום האריזה מציעה החברה את ה-RD211C, קו-פולימר של פוליפרופילן אשר מציע פרודוקטיביות משופרת וחסכון בעלויות עבור יישומי אריזה גמישה.

חברת Borouge האמיריתית הינה יצרנית מובילה של פוליאולפינים ליישומי צנרת, כבלים, חקלאות, ציוד רפואי, תשתיות, אנרגיה, אריזה ועוד. שיטת הפילמור הבי-מודאלית שלה מאפשרת ייצור של PE ו-PP חזקים ועמידים במיוחד המתאימים ליישומים מאתגרים ורחבי היקף. בהתאם למגמת הקיימות בתעשייה, גם חברת Borouge העמידה ערך זה במרכז הפעילות הסביבתית שלה, והיא מציעה ללקוחותיה פתרונות ברי קיימא המקדמים כלכלה מעגלית ושמירה על הסביבה. בנוסף, היא מקפידה לפרסם מדי שנה דו"ח קיימות מקיף המאגד בתוכו את כל הפעילות הירוקה שהחברה עוסקת בה.

### היזמות הירוקה של Borouge עבור יריעות שונות

החברה מציעה פתרון מעגלי לשקים למשקלים כבדים (Heavy-duty). חומר גלם העושה שימוש ב-30% חומר ממוחזר PCR שמקורו בשקים משומשים ביחד עם פוליאיתילנים מסדרות Borstar ו-Anteo לייצור שקים חדשים. פתרון מעגל סגור זה מאפשר למחזור את השקים מספר רב של פעמים, תוך שמירה על טביעת רגל פחמנית נמוכה.

בתחום החקלאות, רב הצורך במיחזור יריעות לחממות ויריעות חיפוי קרקע



תמונה 1: שקית אשר יוצרה מחומר גלם ממוחזר, PCR של חברת Borouge.



## מלחמה מיקרוסקופית פתרונות אנטי בקטריאליים של תוסף

תוספים המבוססים על מגוון חומרים פעילים ומתאימים לרגולציות השונות וליישומים מגוונים. התוספים מתאימים כנגד חיידקים, וירוסים ופטריית

פטרייתים, עם פעילות טובה כנגד צמיחת והתרבות פטריית ועובשים שונים.

**תרכיזים אנטי פטרייתיים מבוססי גופרית**  
תרכיזים אלו מראים פעילות מצוינת כנגד פטריית ועובשים שונים, ומתאימים במיוחד למוצרים המשלבים סיבי עץ - WPC ופוליאולפינים. העמידות התרמית גבוהה ודומה לזו של התוספים המבוססים על יוני כסף, גם הם לא משפיעים על שקיפות המוצר. מומלץ לשלב תוספים אלו ביישומים לאפליקציות בסביבות רטובות או לחות במיוחד.

**תרכיזים בעלי פעילות אנטי בקטריאלית בהתאמה אישית ללקוח**

הצוות המקצועי של תוסף עומד לרשות הלקוחות ומלווה אותם בהתאמה מדויקת ומקצועית ליישום הסופי - תוך מתן דגש על דרישות הפעילות האנטי בקטריאלית וההתאמה לרגולציות השונות. את כל התרכיזים ניתן לקבל בשילוב עם צבעים ותוספים פונקציונליים אחרים כגון אנטי-בלוק, תוספי UV, משפרי עיבוד ועוד.

בנוסף לתוספים האנטי בקטריאליים, תוסף מספקת סל נרחב של פתרונות בתחומים מגוונים: תוספים לחקלאות דוגמת חוסמי UV, IR, TOSAF, תוספים ליריעות BOPP למזון דוגמת אנטי בלוק, סליפ וכן תוספי FR, מקציפים ועוד. ■

• למידע נוסף,  
תוסף, עמרי מזר,

054-566-3328, [omrim@tosaf.com](mailto:omrim@tosaf.com)

מגע עם מזון והתאמה לכל הרגולציות העולמיות. תרכיזים אלו עמידים בטמפרטורה גבוהה במיוחד עד 300 מעלות צלסיוס, אינם פוגעים בשקיפות המוצרים ומספקים הגנה משמעותית מפני בקטריות לזמן ארוך מאוד. בנוסף, נמצא כי תוספים אלו מספקים הגנה של כ-97% מפני וירוס הקורונה. התרכיזים מתאימים למגוון רחב של פולימרים: סיבי PP, יריעות PP/PE בשיחול, מוצרי PP/PE בהזרקה, BOPP, PS, PC, PVC, PMMA, PET ו-PVC.

**"הצוות של תוסף מלווה את הלקוחות בהתאמה מדויקת ומקצועית ליישום הסופי - תוך מתן דגש על דרישות הפעילות האנטי בקטריאלית וההתאמה לרגולציות השונות. את התרכיזים ניתן לקבל בשילוב עם צבעים, ותוספים פונקציונליים אחרים כגון אנטי-בלוק, תוספי UV ומשפרי עיבוד."**

**תרכיזים אנטי מיקרוביאליים ואנטי ויראליים מבוססי יוני אבץ**

טכנולוגיה זו חדשה יותר מהטכנולוגיה המתבססת על יוני כסף. תרכיזים אלו שקופים, עמידים תרמית עד 240 מעלות צלסיוס, בעלי אישור FDA ומתאימים במיוחד לפוליאולפינים. הם מספקים הגנה ארוכת טווח מפני חיידקים ווירוסים היכולה להגיע ללמעלה מ-8 שנים. כמו כן, ניתן להשתמש בהם גם כתוספים אנטי-

מאז שהתגלו הבקטריות מבעד לעדשת המיקרוסקופ, האנושות משקיעה מאמצים רבים בהכחדת וירוסים וחיידקים אשר מאיימים על בריאותינו. אחד הפיתוחים בתחום הינו תרכיזים בעלי פעילות אנטי מיקרוביאליית כנגד חיידקים, וירוסים, בקטריות ופטריית. תוסף מציעה סל מוצרים רחב בתחום זה, המבוסס על טכנולוגיות שונות העוזרות להילחם בסוגים שונים של זיהומים. הפתרונות מתאימים למגוון רחב של תחומים, כך שניתן למצוא תוספי הגנה אלו ביריעות גמישות ואריזות קשיחות למזון, מכלי פלסטיק לשימוש רב פעמי, תעשיית הבניה, ציוד רפואי וסניטרי, ריהוט לשימושים רפואיים, בדים לא ארוגים, הנעלה, תעשיית הסיבים ואפילו מסכות פנים, שטרות כסף פלסטיים, מוצרי ילדים וחיות מחמד. התוספים עומדים ברגולציות המחמירות של מגע עם מזון, כולל FDA ו-EU.

**תרכיזים ייחודיים למוצרים חד-פעמיים**

אחד הפיתוחים המעניינים שיש לתוסף הוא תוספים אנטי ויראליים ואנטי מיקרוביאליים המבוססים על הרכב ייחודי (Proprietary material) המיועדים למוצרים בשימוש חד פעמי דוגמת אריזות מיריעות PE, מפות מבדים לא ארוגים מסיבי PP, יריעות BOPP ועוד. הם שקופים, פעילים תוך זמן קצר ומציעים יחס עלות/תועלת מצוין.

**תרכיזים אנטי בקטריאליים מבוססי יוני כסף**

טכנולוגיה ותיקה זו היא בעלת אישורי

## מה מסתתר מאחורי הצבע הלבן?

טיטניום דו חמצני הוא אחד המינרלים החשובים ביותר בתעשיית הצבע ומשמש לייצור נרחב של תרכיזים לבנים. מעבר לכך, הוא מקנה לפלסטיק שלל תכונות מעולות כגון עמידות תרמית, עמידות בקרינת UV ובתנאי סביבה חיצוניים

כמו כן, הוא משמש כחסם ללחות ומונע חדירתה לתוך הפלסטיק, וכך העמידות בפגעי מזג האוויר עולה. כמוכן שהוא משמש גם כמלאן, לא רק כצבען, ובהיותו מלאן הוא מקנה למוצר חוזק, קשיות ועמידות בנגיפה.

### חשיבותו של ספק צבעים אמין

חברת EuroPlas הינה יצרנית הגיר המובילה בעולם. בנוסף היא מייצרת תוספים ותרכיזי צבע מגוונים, כולל צבעים לבנים המבוססים על טיטניום דו חמצני. ספקי צבע לא חסרים בתעשייה, אולם על מנת ליהנות ממוצר איכותי והדיר בתכונותיו, כדאי להקפיד לבחור ספק אשר משתמש בחומרי גלם איכותיים כנשאים לתרכיזים ובעל יכולות התאמה אישית ללקוח. כמוכן שגם התמחור הוא פקטור משמעותי, וכדאי לבחור ספק אשר מאפשר יחס עלות תועלת מיטבי. גורם חשוב נוסף הוא התמיכה הטכנית והקשבה לרצונות הלקוח. זאת עושה EuroPlas בעזרת קשר ישיר או בעזרת הנציגויות הפרושות ברחבי העולם.

### • למידע נוסף,

KASA, אילן אשכנזי,  
 ilan@jdpol.co.il, 054-464-7801  
 KASA, עמוס ג'אן,  
 ajan@kafrit.co.il, 054-577-6865

### תרומתו של ה-TiO<sub>2</sub> לתעשיית הפלסטיק

כמוכן שטיטניום דו חמצני תופס גם מקום משמעותי בתעשיית הפלסטיק. מעבר להיותו צבען לבן, הוא מקנה לפלסטיק עמידות תרמית גבוהה. בהיותו אבקתי, הוא מקדם נוקליאציה ויצירת גבישים בחומר. הגבישיות הגבוהה מקנה לפלסטיק עמידות וחוזק, כולל עמידות בטמפרטורות גבוהות.

**"חברת EuroPlas הינה יצרנית הגיר המובילה בעולם. בנוסף היא מייצרת תוספים ותרכיזי צבע מגוונים, כולל צבעים לבנים המבוססים על טיטניום דו חמצני. זהו אחד הצבענים הלבנים הנפוצים ביותר בתעשייה, אשר ייצורו השנתי העולמי נאמד בכארבעה מיליון טונות."**

חלקיקי האבקה של טיטניום דו חמצני מפזרים את האור בכל הכיוונים, מצמצמים את חדירת קרני ה-UV לחומר, ומקנים לו מקדם פיזור גבוה. הדבר מאפשר עמידות גבוהה ל-UV ולתנאי סביבה חיצוניים, לצד מראה אחיד וחלק. קרינת ה-UV שכן מצליחה לחדור לחומר, נבלעת ע"י ה-TiO<sub>2</sub>. כך נמנע נזק לשרשראות הפולימר ולירידה בתכונות המכאניות שלו.

מי שנכח בשיעורי האופטיקה בתיכון, בוודאי זוכר כי כאשר מפרקים את האור הלבן למרכיביו על ידי מנסרה, מקבלים את שלל צבעי הקשת. מי שינסה לפרק את הצבען הלבן למרכיביו, רוב הסיכויים שיקבל טיטניום וחמצן, המרכיבים את אחד הצבענים הלבנים הנפוצים ביותר בתעשייה - TiO<sub>2</sub>, טיטניום דו חמצני. כמה נפוץ? ייצורו השנתי העולמי נאמד בכארבעה מיליון טונות.

### מי אתה, טיטניום דו חמצני?

מדובר במינרל אבקתי חסר ריח וטעם. יכולות הצביעה שלו גבוהות מאוד ומספיק קמפוצ' קטן ממנו על מנת להשיג גוון לבן אטום ומבריק. הוא אדיש לרוב הכימיקלים ואינו מגיב עם חומצות ובסיסים, בעל עמידות תרמית מעולה ומשמש כמבודד חשמלי מצוי.

שימושו רבים והוא נמצא ביישומים בתעשיות מגוונות: בנייה, רכב, ציפויים תעשייתיים, מוצרי טואלטיקה ותכשירים להגנה מפני השמש. הוא משמש כציפוי לקרמיקה (Glaze), מלאן לבן בתעשיית ייצור הנייר, זרז בתגובות כימיות שונות, כולל חמצון של תרכובות אורגניות או בייצור של גז מימן. ניתן למצוא אותו גם במשתלים רפואיים כמו שתלים דנטליים, משתלי ברך וירך וכן במארז של קוצב לב.



תמונה 1: טיטניום דו חמצני, מאבקה לתרכיז של חברת EuroPlas.



# חיסכון כפול



## מערכת הזנה דו ערוצית

- ✓ חיסכון משמעותי בעלויות
- ✓ הפחתה משמעותית בכמות מוצרים פסולים
- ✓ דיוק ועקביות ללא תחרות
- ✓ אפשרות לאחסון עד 500 מתכונים
- ✓ מתאים למכונות הזרקה, אקסטרוזיה וניפוח
- ✓ ריקון ונטורי עצמי אוטומטי
- ל-2 המכלים בלחיצת כפתור

### מנגנון "פיצוי"

תכונה מובנית הנקראת "פיצוי" -  
כאשר אחד הערוצים מזין צבע והערוץ  
השני מזין חומר גרוס.  
היות והחומר הגרוס מכיל צבע, ניתן  
להפחית באופן אוטומטי את מינון הצבע.  
הפחתה זו מביאה לחיסכון משמעותי  
בעלות הצבע!



Innovation  
In Every Dose



טל: 04-9028800 • פקס: 04-9028818 • prod@liad.co.il • ת.ד. 10, רח' תכלת, פארק תעשיות משגב 2017400

www.liad.co.il

תמונה 1: תוספים לבליעת IR עבור יריעות חקלאיות של Unnox Aksoy.

## ניסויים אזוריים בישראל - מגוון פרוייקטי פיתוח בין חברת Unnox Aksoy ותעשיית הפלסטיק המקומית

סל פתרונות מגוון לתעשיית היריעות, האריזות הקשיחות וצנרת ההשקיה

### פתרונות לצנרת

פרוייקט משותף עם אחת החברות הגדולות בישראל בתחום צנרת השקיה כולל עבודה על מספר נושאים:

- משפרי עיבוד להקטנת קצב הגזירה: משפר העיבוד הקיים בו החברה משתמשת נשטף ואינו נאחז על פני השטח של ציוד העיבוד. שימוש בפתרונות של Unnox Aksoy הביא לשיפור ביכולת הייצור, עלייה באיכות פני השטח ומניעת הצטברות חומר על שפתי הדיזה (Die Build-up).
- תוסף נוגד-חימצון, להעלאת ה-OIT בשימוש עם חומרים ממוחזרים: משפר את העמידות התרמית של הצינור, לצד שיפור בעיבוד.

### מה עוד אפשר להציע?

בנוסף לפרוייקטים שהוצגו, בסל המוצרים של Unnox Aksoy ניתן למצוא עוד שלל מוצרים: דסיקנטים, תוספי החלקה, תוספים אנטי-מיקרוביאליים, מקציפים, תוספי UV, תערובות וצבעים, כולל לבן ושחור ותוספי צילוב. לפני כשנתיים נרכשה Aksoy על ידי חברת Unnox הספרדית אשר לה מספר מפעלים ומוקדי הפצה באירופה. לחברה יש מספר מעבדות ומרכזי פיתוח אשר מאפשרים התאמה אישית של תוספים ותרכיזי צבע בהתאם ליישום המבוקש. בישראל מיוצגת החברה על ידי אלי עמיר וקרבתה הגיאוגרפית מאפשרת אספקות מהירות ושינופי פעולה עם חברות מובילות בישראל וכמובן גם עם חברות בנות שלה בעולם (כולל יתרונות לוגיסטיים מובהקים בביצוע משלוחים מטורקיה ומשאר רחבי אירופה). ■

• למידע נוסף,

אלי עמיר, 050-303-9426

eli@ekopico.com  
www.ekopico.com

בתחום היריעות הגמישות:

- סופח ריחות ליריעות בעלות חסמות גבוהה לאריזת מזון המיוצרות עם EVOH ממוחזר. מוצר זה נמצא עדיין תחת פיתוח משותף עם חברה ישראלית בתחום היריעות הגמישות.
- משפרי עיבוד ללא PFAS - בהתאם לרגולציות עולמיות שנכנסו לתוקף לאחרונה.
- תוסף להעלאת טמפרטורת ההלחמה הראשונית (SIT) עבור יריעות מתוחות.

### פתרונות לאריזות קשיחות

אריזות קשיחות משמשות לאריזת מזונות טריים וקפואים, תרופות, טואלטיקה ומוצרי ניקיון ועוד. עבור תחום זה פעילה החברה במספר פרוייקטים:

- תוספים להעלאת הצמיגות העצמית לאריזות קשיחות למזון המיוצרות מחומרים ממוחזרים כמו PET ו-PP.
- חוסמי חמצן (Gas barrier) עבור בקבוקים לתרופות.
- תוספים לשיפור חליצה (Dinesting) עבור פקקים ומכסים. מתאים במיוחד לתאי ייצור המשלבים אוטומציה.
- תוספים להגדלת יכולת העיבוד, שיפור הזרימה וההומוגניות של ההיתך לצד שיפור באיכות פני שטח המוצר.

במקום לספר לכם על סל המוצרים הרחב של חברת Unnox Aksoy, נכניס אתכם בסוד העניינים של כמה מהפרוייקטים המעניינים אשר נמצאים ממש עכשיו בפיתוח עם שלל חברות ישראליות.

### פתרונות שונים ליריעות

היריעה היא אכן רחבה בבואנו לדבר על תוספים לתחום זה. ניתן למצוא יריעות פלסטיות במגוון יישומים - גם לצורכי חקלאות וגם לצורכי אריזת מזון (וכמובן לתעשייה). בין פרוייקטי הפיתוח של החברה בישראל בתחום זה ניתן לספר על:

- תוסף לחסמות לגזים (Gas barrier) במקום EVOH ליריעות רב שכבתיות העשויות מ-PE. יריעות אלו משמשות לאריזת מזון לבעלי חיים. מתאים במיוחד בתקופה זו, בה יש חוסר ממשי ב-EVOH.
- תוסף שקוף לבליעת IR עבור יריעות חקלאיות. מאפשר שקיפות מעולה ומעבר אור גבוה אל החממה.
- אנטי-בלוק שקוף ליריעות PE, מתאים ליריעות עד 100 מיקרון. בנוסף לביצועים הרגילים, הוא אף משפר את יכולת ההלחמה של היריעה. גודל החלקיקים - 7 מיקרון.
- מוצרים בפיתוח עם חברות ישראליות



תמונה 2: תוספים לשיפור החסמות באריזות קשיחות.

# כבר לא נשרט בקלות - פוליקרבונט חדשני בעל קשיות פני שטח גבוהה של חברת MITSUBISHI CHEMICAL

בנוסף מציעה XANTAR K-Series פוליקרבונט עמיד באש, ופוליקרבונט ממקורות ממוחזרים. בפיתוח נמצאים פוליקרבונט סלקטיבי לקרינות אור וכן פוליקרבונט הידרופובי ואולאופובי

יותר בפני כימיקלים אמיניים. היישומים רבים וכוללים לוחות מסך למוצרים אלקטרוניים דוגמת טלפונים סלולריים ומחשבי לוח (טאבלטים) וכן כיסויים וכפתורים שונים בלוח המחוונים והחלל הפנימי של הרכב.

## פתרונות מתקדמים נוספים בסדרת XANTAR™ K-Series

בנוסף לפוליקרבונט הקשיח, מציעה סדרת המוצרים החדשה פוליקרבונטים עם תכונות נוספות: עמידות באש, עיוות אופטי נמוך (low birefringence), עמידות גבוהה לנגיפה וכן חומרי גלם המבוססים על עד 60% חומר ממוחזר. ניתן לקבל גם פוליקרבונט שקוף או חלבי המחוזק בעד 30% סיבי זכוכית לקשיחות וקשיות גבוהות.

## בליעה סלקטיבית של קרני אור והידרופוביות

ואם עד עכשיו לא נדהמתם, דעו כי בפיתוח מתקדם נמצאים מספר חומרים בעלי תכונות מעניינות:

- פוליקרבונט הסלקטיבי לאורכי גל כחול 380 nm ו-400 nm הנפלטים ממסכי LED ומזיקים לעיניים - מתאים במיוחד למסכים אלקטרוניים שונים, וכן משקפי שמש.
- פוליקרבונט אשר מעביר קרינת IR באורך גל 750 nm וחוסם את האור הנראה באורכי גל ב-700 nm, מתאים במיוחד ליישומי 3D LIDAR עבור רכבים אוטונומיים, תחום התופס תאוצה בשנים האחרונות.
- פוליקרבונט בעל תכונות הידרופוביות ואולאופוביות, הדוחה מים ושמן ומאפשר הסרה טובה של טביעות אצבע. תכונה חיונית למסכים ויישומים הדורשים שקיפות גבוהה.

למידע נוסף,

קוטרמקס, יואב בן-ארצי,

054-451-0375,

[cotrimex@cotrimex.com](mailto:cotrimex@cotrimex.com)

על פני הפוליקרבונט עבור יישומים רבים ומאפשרות חיסכון כספי ניכר. במקרים בהם נדרשת עמידות גבוהה במיוחד לשריטות, MITSUBISHI מציעה לשלב שימוש של הפוליקרבונט המיוחד וציפוי קשיח. שילוב זה יאפשר הגעה לעמידות בשריטה של 9H!

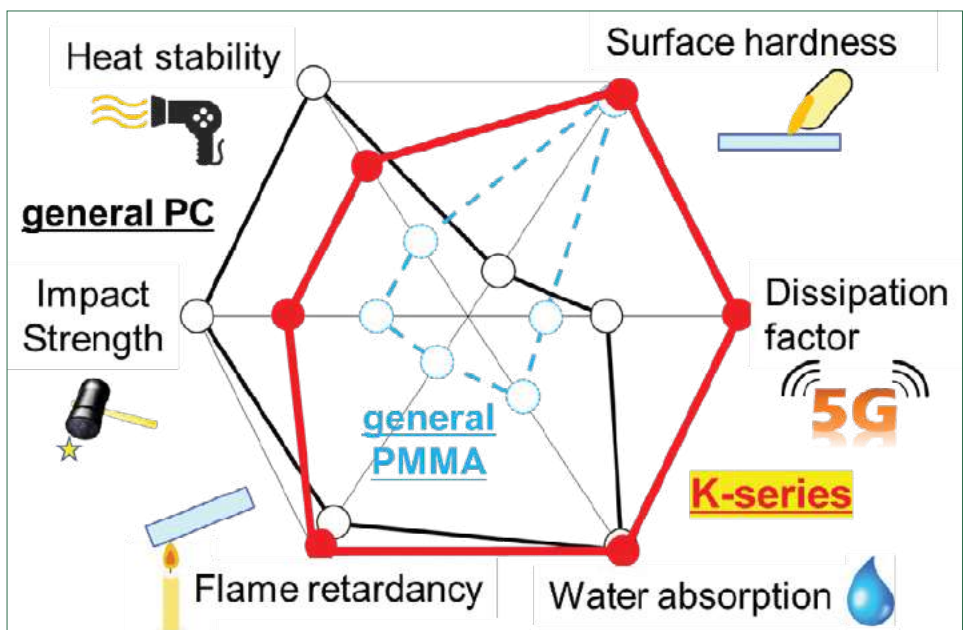
"XANTAR™ K-Series" סדרה של שרפי פוליקרבונט מיוחדים, בעלי קשיות פני שטח גבוהה ושקיפות מצוינת של 90%. בבדיקות השריטה שנעשו על ידי עפרונות בטווחי קשיות שונים, התקבלו תוצאות מצוינות של עד 3H לעומת עמידות של 2B בלבד בפוליקרבונט רגיל."

בסל המוצרים של סדרת XANTAR™ K-Series ניתן למצוא סוגי פוליקרבונט בעלי זרימות שונות, המתאימים לעיבוד הן בהזרקה והן בשיחול. תכונות מעניינות נוספות הן בידוד חשמלי מצוין (low dissipation factor), ספיחת מים נמוכה ועמידות טובה

לפוליקרבונט יש תכונות נהדרות: הוא חזק, עמיד בנגיפה בצורה יוצאת דופן, יציב תרמית ובעל שקיפות גבוהה. ניתן למצוא אותו ביישומים רבים הדורשים נראות ושקיפות מצוינת, לצד חוזק מכאני. אולם אליה וקוץ בה, אחד החסרונות שלו הוא הרגישות הגבוהה שלו לשריטות. עובדה זו מאלצת לבצע עיבודים שלו (חיתוכים, כיפופים) בהירות רבה, או לספק לו יריעת פוליאיתילן להגנה אשר ניתנת להסרה לאחר גמר העיבוד או ההתקנה, הנשארת בדמות פסולת פלסטית שיש להיפטר ממנה.

## פוליקרבונט קשיח של חברת MITSUBISHI CHEMICALS

לאחרונה יצאה חברת MITSUBISHI בחידוש - XANTAR™ K-Series, סדרה של שרפי פוליקרבונט מיוחדים, בעלי קשיות פני שטח גבוהה ושקיפות מצוינת של 90%, הקרובה לשקיפות של PMMA (אקריל). בבדיקות השריטה שנעשו על ידי עפרונות בטווחי קשיות שונים, התקבלו תוצאות מצוינות של עד 3H לעומת עמידות של 2B בלבד בפוליקרבונט רגיל. תוצאות אלו מיתרות את הצורך ביישום ציפוי קשיח



תמונה 1: השוואת תכונות של פוליקרבונט ו-PMMA סטנדרטיים לעומת פוליקרבונט מסדרת XANTAR K-series



# SABIC משיקה תרכובת מבוססת PBT ממקור ממוחזר למוצרים דקי דופן בתעשיית האלקטרוניקה והמדיקל

התרכובת כוללת מערב בערה נטולת הלוגנים ומשוריינת בסיבי זכוכית. הוא מכיל כ-27% חומר ממוחזר שמקורו בפסולת בקבוקי PET

Program לקיימות. בנוסף לעיבוד בערה, לחומר עמידות מרשימה בפני טמפרטורות גבוהות: המקדם התרמי היחסי (RTI) של דגם בעובי 0.4 מ"מ הוא 130 מעלות. בנוסף, ה-CTI (Comparative Tracking Index) עומד על 2. לחומר יכולת זרימה מצוינת לתהליכי הזרקה מהירים, והוא עמיד בפני שחיקה ביחס לאלטרנטיבות מקבילות. כל אלה, יחד עם השיריון בסיבי זכוכית והקשיחות של החומר, מסייעים להחלפת מחיר החלק הסופי, ומאיצים את זמן הגעתו אל השוק.

### קשובים לתעשייה

"בזכות תהליך פיתוח מואץ, אנחנו מביאים יתרונות מקיימים גם ללקוחות בתחום האלקטרוניקה. לחומר יישומים מעניינים גם בתחום המכשור הרפואי", אומר Luc Govaerts, מנהל טכנולוגיה ב-SABIC, "מאמץ זה מדגיש את המחויבות העמוקה שלנו כלפי שתי התעשיות, תוך פיתוח שלל חומרים ייעודיים הפותחים את הדלת לחדושים טכנולוגיים".

### ילמידע נוסף,

סוכית, דני סטלמן,

050-649-1261, [dany@sukeet.co.il](mailto:dany@sukeet.co.il)

זרימה טובה של החומר. כך ניתן לתכנן גיאומטריות דקות ומורכבות תוך חיסכון בחומר גלם. במילים אחרות הוא מתאים לייצור רכיבים אלקטרוניים זעירים כמו מחברים, שקעים ומתגים.

**"לתרכובת החדש תכונות המתאימות במיוחד לתעשיית האלקטרוניקה. הוא מציע חלופה מקיימת ובעלת טביעת רגל פחמנית הקטנה ב-11% מ-PBT ממקור פוסילי. מדובר בטכנולוגיה ייחודית שפותחה ב-SABIC ובמהלך 2022, מיחזרה החברה כן כ-400 מיליון בקבוקים."**

### תכונות וביצועים מרשימים ליישומים אלקטרוניים

ה-WF005iQ™ ELCRIN™ LNP™ מתאים במיוחד לתעשיית האלקטרוניקה. הוא מכיל תוספים מעבדי בערה נטולי הלוגנים המספקים ערך של UL94 V0 עבור דגם בעובי של 0.4 מ"מ, שזיכו אותו ב-Yellow card של UL Plastics Recognition ברישום

SABIC ממשיכה במאמציה לשלב מקורות ממוחזרים בחומרי הגלם שלה, כאשר לאחרונה השיקה את LNP™ ELCRIN™ WF005iQ - המבוסס על PBT, מתוסף במעבד בערה ובסיבי זכוכית, חמין במגוון צבעים. 27% מתכולת ה-PBT מקורם במיחזור כימי בטכנולוגיית iQ upcycling של בקבוקי PET לשתייה, טכנולוגיה ייחודית שפותחה ב-SABIC. החברה מעריכה כי במהלך שנת 2022, היא מיחזרה בטכנולוגיה זו כ-400 מיליון בקבוקי חצי ליטר.

ל-LNP™ ELCRIN™ WF005iQ תכונות המתאימות במיוחד לתעשיית האלקטרוניקה, מציון Joshua Chiew, מנהל ביחידת הפיתוח העסקי של מוצרי LNP ו-NORYL בחברה. "ממדי מוצרים אלה הולכים וקטנים בד בבד עם הדרישה להגדלת ביצועים. התרכובת החדש מציע חלופה מקיימת יותר ובעלת טביעת רגל פחמנית הקטנה ב-11% מ-PBT ממקור פוסילי. בנוסף, מוצר זה רותם משאב לא מנוצל של בקבוקי שתייה משומשים, ומרחיק אותו מהמזבלות ומהאוקיינוסים. מיחזור כימי הוא חלק חשוב באסטרטגיה לאיפוס פליטות הפחמן שלנו".

יתרון סביבתי נוסף הוא שילוב סיבי הזכוכית



תמונה 1: רכיבים אלקטרוניים בגיאומטריות קטנות ומורכבות מ-WF005iQ™ ELCRIN™ LNP™ הכולל 27% חומר ממוחזר.

# חזקה מהירה שקטה מדויקת הסכונית



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

## הידעתם שאפשר לחבר חלקי פלסטיק בעזרת לייזר?

בכתבה השנייה בסדרה, ריתוך הלייזר מקבל את הפוקוס. זוהי אחת השיטות המתקדמות ביותר לחיבור חלקי פלסטיק, ובזכות יתרונותיה תופסת מקום נכבד בתעשייה

אפשרויות היישום. צורת קרן לייזר נפוצה היא נקודה. ניתן לרתך קווי מתאר שונים ב-2D או 3D. שיטה זו פשוטה לתפעול, וניתן ליישם אותה על חלקים שונים ומגוונים.

• **ריתוך סימולטני:** בשיטה זו, כל היקף החלק מוקרן ומותך בו זמנית או שעובדים עם פס לייזר ארוך שמוגדר כווילון. כך מתקבלים זמני תהליך קצרים, ההופכים את הריתוך הסימולטני לאופציה המועדפת עבור ייצור המוני. ניתן לוותר על מערכת נעה, היות ואפשר להתאים את ראש הריתוך וצורת הקרן לגאומטריית החלק בצורה מדוייקת. זאת ניתן לעשות בעזרת אלמנטים המעצבים את צורת הקרן כמו טבעות או ריבועים, או אלמנטים אופטיים מפזרים (DOE) ליצירת צורות מורכבות יותר כמו אותיות, כוכבים, צלבים וכו'. ניתן לרתך קווי מתאר אחרים רק על ידי החלפת ה-DOE. בשיטה זו, גודל החלקים בהם ניתן לטפל הוא מוגבל, היות והרחקה של מוקד הקרן לריתוך חלקים גדולים יותר, יוצרת תפר גדול יותר.

• **ריתוך קוואזי סימולטני:** היקף החלק מוקרן במהירות ובתדירות גבוהה, אפקט הדומה לריתוך סימולטני. התנועה המהירה והמדוייקת של הקרן מושגת באמצעות סורק אשר בו שתי מראות נעות בתוך המערכת האופטית. בהשוואה לתנועת הקרן, המראות מאפשרות תזוזה מהירה לקבלת האפקט הקוואזי סימולטני. פרמטר נוסף בתהליך הוא מספר מחזורי הקרינה. הקרן יכולה לעבור מספר פעמים באזור הריתוך לקבלת הצורה הרצויה. התהליך גמיש ביותר מכיוון שניתן לרתך כמעט כל קו מתאר דו-ממדי. ניתן להשתמש כאן גם במערכות צירים דינמיות מאוד או בהליכי סיבוב מהירים.

בחירת התהליך תלויה כמובן בצורת תפר הריתוך וגודל החלקים לחיבור. כמו כן יש לתת את הדעת על זמני מחזור וזמני הריתוך וכן היעילות הכלכלית של התהליך.

לקרינה ויכולים אף לבלוע אותה. תהליך הריתוך יכול להיות מושפע מהכימיה של הצבען. על כן, מומלץ להתייעץ עם מומחה בריתוך לייזר לבחירת צבע נכונה.

### צורות שונות בשיטה אחת

קיימים פתרונות ריתוך מגוונים בטכנולוגיה זו: קונטור, סימולטני וקוואזי-סימולטני. תהליכים נוספים כוללים בדרך כלל שילוב של תהליכים אלו. מערכות הריתוך נבדלות זו מזו ביצירת הקרן ובתנועתה. אלמנטים אופטיים אחרים משפיעים על צורת הקרן: נקודה, כתם, טבעת ועוד.

**"קיימים פתרונות ריתוך בלייזר מגוונים: קונטור, סימולטני וקוואזי-סימולטני. תהליכים נוספים כוללים בד"כ שילוב של תהליכים אלו. מערכות הריתוך נבדלות זו מזו ביצירת הקרן ותנועתה. אלמנטים אופטיים אחרים משפיעים על צורת הקרן: נקודה, כתם, טבעת ועוד."**

• **קונטור (קו מתאר):** בתהליך זה החלק עובר הקרנה בהיקפו. התנועה היחסית מושגת על ידי הזזת החלק, הלייזר או שילוב של שניהם. המערכות האופטיות הרלוונטיות מקובעות למערכת תנועה רב צירית. לחלופין, ניתן לקבע את המערכות האופטיות גם לזרוע רובוטית אשר מובילה להגדלה משמעותית של

ריתוך לייזר הוא אחת השיטות המתקדמות לחיבור חלקי פלסטיק. שיטה זו מאפשרת חיבור חזק ומדויק, ללא כלוך, עשן או רעש. החימום הוא מקומי בלבד, שחיקת הציוד נמוכה מאוד, ועל כן היא נחשבת לחסכונית באנרגיה ובעלת יחס עלות/תועלת טוב. בכתבה זו נצלול לעובי קרן הלייזר, נגלה את היתרונות הטכנולוגיים ולאילו יישומים השיטה מתאימה.

### מה משפיע על ריתוך הלייזר?

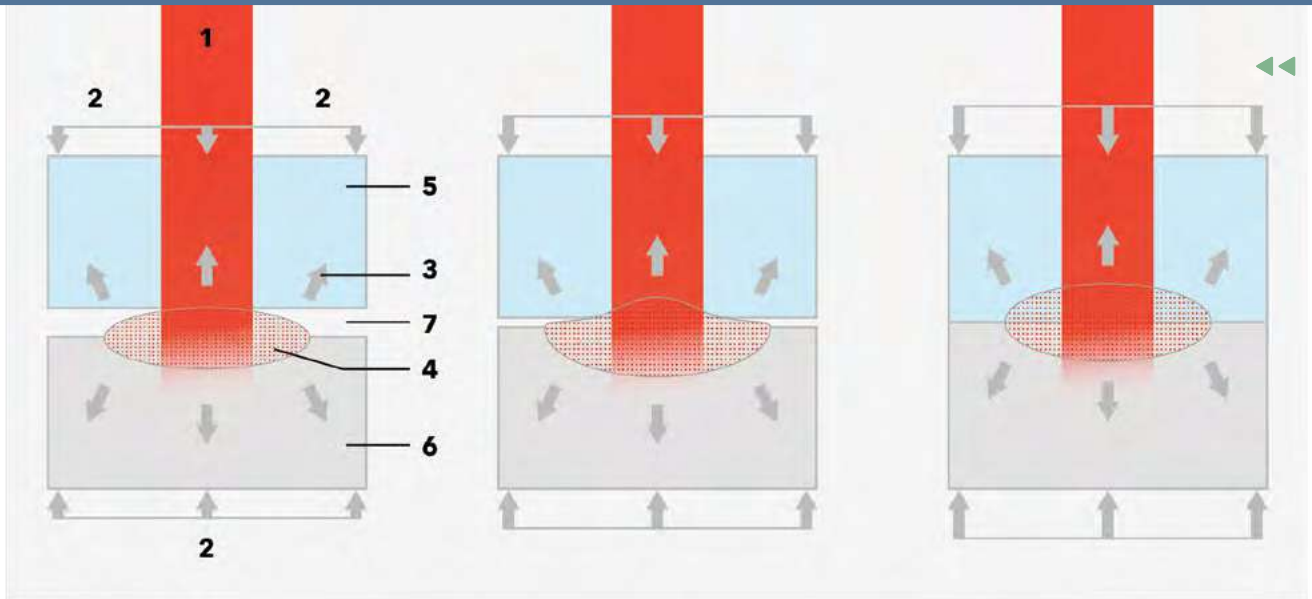
יכולת הריתוך (Weldability) תלויה במספר גורמים:

- **סוג הפולימר:** פולימרים תרמוסטיים אינם מתאימים לשיטת ריתוך בלייזר, היות והם לא עוברים התכה בחימום. פולימרים תרמופלסטיים גבישיים ואמורפיים ניתנים לריתוך, וגם אלסטומרים תרמופלסטיים.
- **תכונות אופטיות:** על מנת לחבר שני חלקים בלייזר, על חלק אחד להיות שקוף לקרינת הלייזר ועל החלק השני לבלוע את הקרינה. הקרינה חודרת את החלק השקוף, ובלעת בחלק האטום, מחממת את התווך בין שני החלקים, ויוצרת ריתוך ביניהם.
- **תוספים ומלאנים:** מלאנים שונים כגון גיר או סיבים משריינים עלולים להוות בעיה בריתוך, היות והם גורמים לפיזור קרן הלייזר. על כן מומלץ לשמור על אחוז מלאנים נמוך מ-40%.
- **צבעים:** צבעים יכולים להיות שקופים



תמונה 1: ראשים שונים המשמשים להלחמת לייזר.





- ① Incident laser beam
- ② Clamping force
- ③ Force through volume expansion
- ④ Warming/heat affected area
- ⑤ Transparent plastic
- ⑥ Absorbent plastic
- ⑦ Air gap

תמונה 2: יחידת ההידוק מצריכה הפעלת כוח הידוק המתנגד להתפשטות החלק עקב חימום ליצירת תפר אחיד ומושלם.

ותהליכים בתפוקות גבוהות. לטכנולוגיית הלייזר יכולת להתאים עצמה לדרישות מגוונות אלו.

### מודולריות המערכת ואינטגרציה

חברת LEISTER הינה חברה ותיקה בתחום ציוד ריתוך לייזר. החברה מציעה ציוד מתקדם לצד התאמה אישית ללקוח הסופי מבחינת מודולריות של התוכנה ורכיבי המערכת, תוך הצעת גמישות מקסימלית. מערכות הלייזר עוברות אינטגרציה מקיפה ברצפת הייצור, כולל אפשרות לממשק עם מערכות ניהול (MES).

על מנת ליצור מערכת ריתוך לייזר אשר עובדת בהרמוניה, ביעילות ובאיכות גבוהה, מומלץ לקנות את כל חלקי המערכת מספק אמין אחד אשר ידאג לאיזון בין כל החלקים ויראה את "התמונה הרחבה".

פרמטרי הריתוך, תכנון החלק והמוצר הסופי תלויים זה בזה וכאשר יש שינוי באחד מהגורמים, בהכרח תהיה השפעה על שני הגורמים האחרים. על כן חשוב לערב את ספק ציוד הריתוך כבר בשלב תכנון המוצר ושיקולי בחירת חומרי הגלם.

### • למידע נוסף,

SU-PAD, איתי שבתאי,

052-233-3796, itai@su-pad.com

פני שטח גבוהה על מנת למזער רווחים מיקרוסקופיים אלו.

### דרישות גבוהות ויישומים מאתגרים

בזכות הדיוק הגבוה ואיכות הריתוך, ניתן ליישם שיטה זו גם בחלקים המיועדים לתעשיות מאתגרות בעלות תקני איכות מחמירים, דוגמת תעשיית האביזרים הרפואיים. בתעשייה זו, פעמים רבות

**"בזכות הדיוק הגבוה ואיכות הריתוך, ניתן ליישם שיטה לתעשיות מאתגרות בעלות תקני איכות מחמירים, דוגמת תעשיית האביזרים הרפואיים. בתעשייה זו, מכשירי הריתוך נמצאים בחדרים נקיים ויש דגש גבוה על הדירות המוצר ואיכותו."**

מכשירי הריתוך נמצאים בחדרים נקיים ויש דגש גבוה על הדירות המוצר ואיכותו. זאת לצד הדרישה לתיעוד ומעקב אחרי פרמטרי הייצור של כל מוצר ומוצר. בתעשיות אחרות, קיימות דרישות שונות. בתעשיית מוצרי הצריכה, לדוגמה, פעמים רבות הדגש הוא על עלות זולה של התהליך. בתעשיית הרכב תמצאו אוטומציה

### פרמטרים חשובים המשפיעים על תהליך ריתוך הלייזר

שילוב נכון של הספק הלייזר, זמן חשיפה ולחץ הידוק הוא המתכון לתהליך ריתוך מיטבי. התהליך מוגדר על ידי השקעת אנרגיה ליחידת אורך. על מנת לחשב ערך זה יש לדעת את מהירות התקדמות וכוח קרינת הקרן. לערך זה יש קשר הדוק לחוזק הריתוך המתקבל. קיים חלון עבודה המקנה חוזק ריתוך מקסימלי. יציאה מחלון זה יכולה לגרום לריתוך חלש או לשריפה של החלקים.

גם ללחץ הידוק אשר מצמיד בין החלקים תפקיד משמעותי ביצירת ריתוך חזק ואחיד. הוא מהווה לחץ נגדי ללחץ שיוצרת התפשטות החומר כתוצאה מחימום החלק. כמו כן הוא מביטיח הולכת חום טובה בין שני החלקים. אם לחץ הידוק חלש מדי, ייווצר רווח בין החלקים. הולכת החום לא תהיה מיטבית, ולאחר הקירור, יישאר חלל ביניהם אשר ייצור תפר חלש. על כן, נוטים להפעיל לחץ הידוק גבוה כדי למנוע תופעות אלו.

לאמיתו של דבר, עקב חספוס מיקרוסקופי, תמיד יהיה רווח קטנטן בין החלקים. תהליך מילוי חללים אלו נקרא גישור (Gap bridging). אם הוא אינו מתרחש, תהיה נזילה באזור התפר. ההמלצה היא לדאוג לאיכות

תמונה 1: מערכת ניידת PALTZ המשלבת קובוט ומסוע גלילים למשימות מיסטוח במפעלים קטנים ובינוניים מתוצרת BeRobox.



## מערכות המיטוח של BeRobox הקנדית: פתרונות ליצרנים קטנים ובינוניים ולרצפות ייצור צפופות

מערכות המיטוח ניידות ומשלבות קובוט ומסוע גלילים. הן מתאימות לכוח נשיאה של עד 20 ק"ג, מהוות פתרון גמיש להחלפות מוצרים תדירות ויכולות לעבוד על שתי עמדות משטוח במקביל

האלגוריתמים הנדרשים להתאמת משימות המיטוח לפרמטרים התפעוליים בשטח, כמו התייחסות למרכז המסה של המוצרים ומהלך הזרוע האופטימלי עם ובלי משא לשמירה על יציבות. הסימולטור המשולב בה מאפשר לבדוק הצעות מיטוח שונות. כל שינוי בממדי המשטח או הקופסאות גורם לתוכנה להפיק סט חדש של אפשרויות לבחירה. לצד סידורי שכבות סטנדרטיים, ניתן לשלב סידורי שכבות שונים לסירוגין ולהוסיף שכבת קרטון. המיטוח יכול לדאוג לאריזת הבר-קוד של המוצר כלפי חוץ, לנוחות סריקה בעתיד.

### עבודה על שני משטחים במקביל

המערכת תומכת גם בעבודה מקבילית על שני משטחים שונים, משני צידי הקובוט. כך ניתן לפרוק ולהטעין משטח חדש בלי לעצור את שטף העבודה בצד השני. לחילופין, ניתן לארוז שני מוצרים שונים במקביל, כאשר לכל אחד מהם הגדרות עבודה אחרות. המערכת פועלת בהצלחה אצל יצרנים קטנים ובינוניים מסביב לעולם, ומסייעת להם באתגרי כוח האדם המתגברים בשנים האחרונות.

### • למידע נוסף,

אנטק טכנולוגיות לתעשייה, אופיר נווה,  
050-339-3366

### מאפייני המערכת

דגמי המערכת השונים כוללים קובוט באורך זרוע של 1.7 מטר המסוגל לשאת משקל של 20 ק"ג. הוא מותאם לעבודה לצד בני אדם ללא גדרות בטיחות ומאפשר גובה מיטוח בין 1.65 ל-2.66 מטרים. קצבי העבודה שונים בין הדגמים ועומדים על 6.5

**"דגמי המערכת השונים כוללים קובוט באורך זרוע של 1.7 מטר המסוגל לשאת משקל של 20 ק"ג. הוא מותאם לעבודה לצד בני אדם ללא גדרות בטיחות ומאפשר גובה מיטוח בין 1.65 ל-2.66 מטרים."**

אוטומציה בפעולת המיטוח מהווה דרך מצוינת לשיפור היעילות המפעלית. המערכת פועלת מסביב לשעון, וחוסכת עבודה גופנית ורוטינית המבוצעת ידנית. עם זאת, ליצרנים בינוניים וקטנים יש מגבלות באימוץ: עלותן הראשונית גבוהה ויש צורך לעיתים בתכנון מחדש של רצפת הייצור.

חברת BeRobox הקנדית, הנכנסת עכשיו לעבודה בישראל, מציעה מערכת מיטוח PALTZ המבוססת על קובוט ומסוע ומספקת מענה למקרים שכאלו. המערכת תומכת בהחלפות מוצרים תדירות וברצפת ייצור צפופה, ותופסת שטח ייצור מצומצם.

### תחילת עבודה פשוטה, מיידית ובטוחה

המערכת עובדת בשיטת Plug and play ללא אינטגרציה מסובכת. התשתית הנדרשת פשוטה וכוללת חיבורים למתח הפעלה של 230VAC-10A ולמערכת לחץ האוויר המפעלית. לאחר הזנת ממדי המשטח, האריזות, ובחירת אופן הסידור, המערכת מוכנה לעבודה. אין צורך בכיול, ידע טכני מוקדם או הגדרות תוכנה מסובכות. מערכות המיטוח ניידות בעזרת מלגזה ידנית או ממונעת, או בעזרת גלגלים. אזורי עגינת המשטחים מותאמים לשילוב עם עגלות אוטונומיות (AMR).

עד 10.5 מחזורים בדקה. תופסני ואקום דו ערוציים מותאמים יאפשרו הרמה של שני מוצרים בו זמנים, כתלות במשקלם, ובפועל יכפילו את קצב המיטוח ל-21 קופסאות בדקה.

למערכת מסך מגע צבעוני ומסוע גלילים המבטיח את הזנת הקופסאות ואת יישורן בהגיען אל תופסן פניאומטי או חשמלי. דגמים מתקדמים יותר הכוללים זרוע טלסקופית ורטיקלית ו/או חיישני לייזר לבטיחות מוגברת קיימים גם הם.

### תוכנה נוחה למיקסום עובדת המיטוח

תוכנת המערכת כוללת את כל



# Sustainability



Recycled Resin & Carbon Neutral Solutions

Partially Bio Based Compound

Coupling Agent & Property Enhancers

## Can You Hear the Eco ?



Scan the code to read more

<



פולירם תעשיות פלסטיק בע"מ, ד.ג. גלובע 1920500  
mail@polyram-group.com www.polyram-group.com

טלפון: 04-6599900  
פקס: 04-6499763





## שיפור בקרת תהליך ההזרקה על-ידי שימוש בבקר טמפרטורה מתקדם מבית HUSKY

לאלגוריתם הבקרה החדש ART 2.0 מגוון יתרונות המביאים להגדלת יעילות הייצור ב-64%. החזר ההשקעה המהיר הופך אותו לאטרקטיבי ליצרנים רבים

### בקרה מדויקת מאריכה את חיי המערכת החמה והתבנית

השיפורים החדשים בתוכנת ה-ART 2.0 מסייעים גם להארכת חיי גופי החימום במניפולד. המערכת מבטיחה אספקת חשמל אחידה ועקבית בשלב תחילת העבודה (Start-up). תכונה זו מפחיתה את המאמצים הנגרמים מהתכווצות והתרחבות תרמית חוזרת בגופי החימום במניפולד, ואת הנזקים הנגרמים מהן. חישובים הראו שיכולת זו יכולה להאריך את חיי הציוד עד 138% (!). הביטחון שמספק השיפור הנוכחי מאפשר לחברה להבטיח אחריות ארוכה במיוחד, של 10 שנים, למרכיבי המערכת החמה. זאת בהינתן שהמערכת החמה (החצי החם של התבנית) והבקר נרכשים יחדיו.

### החזר השקעה (ROI) מהיר

היכולות החדשות שהוצגו למעלה מסייעות להחזר השקעה מהיר. בעזרת מערכת ה-ART 2.0 ניתן לבצע סט-אפ ולייצב את תהליך הייצור בצורה מהירה יותר ובכך לאפשר ליצרני ההזרקה לייצר יותר חלקים בפחות זמן. שימוש בבקר הטמפרטורה Altanium® למערכות החמות, בשילוב בקרת ה-ART 2.0, מאפשרים את הגדלת יעילות תהליך החימום ב-64%. מפעילים מנוסים העובדים עם ציוד זה, מבצעים את הפעולות הנדרשות בפחות שלבים ולחיצות כפתור בהשוואה לטכנולוגיות מתחרות.

### עמיד ירוק להזרקה פלסטיק

בקרי טמפרטורה מתקדמים לתעלות חמות מבית HUSKY מותחים את גבולות התהליך ומרחיבים את חלון תהליך ההזרקה. HUSKY מציעה בקרה מקיפה יותר, התורמת לחיסכון אנרגטי ומשפרת את יעילות ואורך חיי הציוד. אימוץ הטכנולוגיה מאפשר עתיד יעיל, מדויק, רווחי ומקיים יותר בהזרקה פלסטית. כל זאת ביחס עלות תועלת נמוך וזמני אספקה מהירים. ■

### • למידע נוסף,

מנהל פעילות HUSKY ישראל, משה אלגוב,  
054-551-1218, [melgov@husky.ca](mailto:melgov@husky.ca)

לאחרונה השיקה החברה את הדור הבא בבקרה, ה-ART 2.0. בעזרת בקרה מדויקת, משפר הדור החדש את הדיוק בין הזרקה להזרקה, מקצר את זמן החימום הראשוני עד 42% ומאפשר חסכון של עד 30% בצריכת האנרגיה בזמן הייצור. יכולות אלו מתאפשרות על ידי כיוונון עצמאי (Auto-tuning) מתקדם שבדק את תנאי השטח, את השפעות קירור

**"הביטחון שמספק השיפור הנוכחי מאפשר לחברה להבטיח אחריות ארוכה במיוחד, של 10 שנים, למרכיבי המערכת החמה. זאת בהינתן שהמערכת החמה (החצי החם של התבנית) והבקר נרכשים יחדיו."**

המים ואת טמפרטורות הסיביה, ובונה אסטרטגיית חימום ראשוני ייחודית. פעולה זו נעשית בצורה אוטומטית ללא צורך בהכנסת נתונים או התערבות של המפעיל, זאת בניגוד לבקרים של חברות מתחרות. שם הבקרה היא בתוך תחומי ה-PID הנתונים מראש, וכדי להגיע לתוצאות טובות, המפעיל נדרש לכוון את הבקר בעצמו תוך הגבלת הטווח לתחומים מסוימים.

בקרת התהליך של הזרקה הפלסטית מתפתחת באופן תדיר ומאמץ רב מושקע בשיפור וייעול הייצור. אחד המרכיבים החשובים בתהליך ההזרקה, הוא בקר חימום הדיזות בתבנית. כאן מסייעת HUSKY בפתרונות מתקדמים. בקרי החברה מהווים חלק חיוני בתהליך ההזרקה ומשמשים כ"עיניים" לתהליך כולו, ולא מתפקדים רק כ"בקרי טמפרטורה".

### הדור הבא בבקרה - לקיצור זמן החימום ולחיסכון אנרגטי

כמובילה עולמית בתעשיית המערכות החמות והבקרים לתבניות, מציעה HUSKY אלגוריתם ייחודי - ART, לבקרת החימום. האלגוריתם מכוון את הבקרה בצורה עצמאית תוך כדי העבודה על ידי למידה רציפה של תנאי השטח.



תמונה 1: משפחת בקרי טמפרטורה למערכות עם תעלות חמות Altanium®, הכוללת את תוכנת הבקרה החדשה ART 2.0 מבית HUSKY.

# איך אפשר להחליף סימון של מוצרים שכבר נמצאים על המדף בלי Recall? DME

חברת DME מציגה אינסרטים לתבניות להטבעת קודי QR המהווים אלטרנטיבה מעניינת להדפסות ותוויות, ללא תהליך עיבוד נוסף



תמונה 2: האינסרטים של DME מתאימים למגוון תעשיות: רכב, מוצרים לתינוקות, תעשיית אריזה, מוצרי מדיקל.

שימוש בתוויות, הדפסה ישירה או בסימון בלייזר על גבי המוצרים, הן דרכים נפוצות ויעילות להעברת מסרים שיווקיים, מידע או הוראות. עם זאת, למרות השימוש הנפוץ בטכנולוגיות אלו, יש להן גם כמה חסרונות: מדובר בתהליך עיבוד נוסף שיש להוסיף לייצור, ובמקרים של תוויות או הדפסות יש שימוש בדיו, ממסים ודבקים שעלולים להזיק לסביבה או להפריע למיחזור בסוף חיי המוצר.

## התאמה למגוון תעשיות

האינסרט הוא פתרון פשוט ונוח שמתאים ליצרנים הפעילים בקשת רחבה של תחומים. הוא יכול לשמש למידע שיווקי, הפניה לדפי נחיתה או לטפסי הרשמה. בנוסף הוא יכול לספק מידע על המוצר: יצרנים מתעשיית המדיקל יכולים לשלב במוצר שלהם קוד QR להוראות נטילת תרופה, או לאתר הכולל ממשק להזמנה

## שליטה על התוכן שמגיע ללקוחות

יתרון נוסף בשית סימון זו הוא היכולת לבצע שינוי תכוף ומייד במידע הזמין ללקוח ללא כל שינוי במוצר עצמו. שינויים אלו יכולים להביא למיקסום אפקטיביות המידע השיווקי.

## 80 שנים של ניסיון שירות וחדשנות

האינסרטים הללו הם רק דוגמא אחת למוצר פשוט וחדשני ש-DME, שציינה לאחרונה 80 שנים להיווסדה, מציעה ללקוחותיה. חלקי התבניות של החברה מתאפיינים בגימור ודיוק גבוהים, מיוצרים על פי הסנדרטים של תקן ISO 9001 וכוללים חומרי גלם באיכות גבוהה, המגיעים מספקים מאושרים בלבד. ■

מוזמנים לסרוק את קוד ה-QR או ללחוץ על הלינק המצורף לדף הקטלוגים השונים של החברה.

**"האינסרטים העגולים מורכבים מפלדת אל-חלד 420 Stainless, זמינים בארבעה קטרים של 10, 12, 16 ו-20 מילימטרים, ומאפשרים הטבעה במגוון חומרים. הם ניתנים להחלפה ולעדכון בקלות, עמידים במיוחד, מייתרים תהליכי עיבוד משניים ומביאים להחזר השקעה מהיר."**

מחודשת. יצרנים עבור תעשיית הרכב יכולים לשלב הוראות תפעול, כתבי אחריות, ויצרנים הפעילים בתחום המוצרים לתינוקות או ה-white goods ישלב הוראות התקנה והוראות בטיחות.

## DME מציעה פתרון פשוט וקבוע - אינסרטים לקודי QR

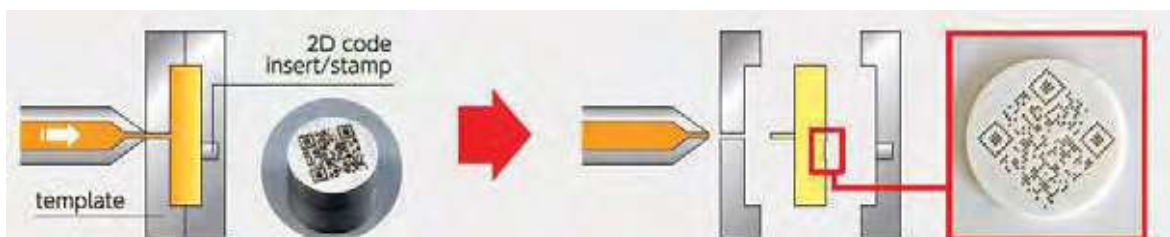
חברת DME המתמחה בייצור אביזרים לתבניות הזרקת פלסטיק, משיקה מוצר פשוט ויחודי - אינסרטים המשמשים להטבעה של קוד QR זו ממדי על גבי המוצר עצמו. הברקוד זמין לסריקה בכל רגע נתון, מכל טלפון חכם.

שילוב של קוד זו ממדי בתהליכי הייצור אינו יישום חדש, ומשמש כבר היום לא מעט למעקב ולתיעוד של כל פריט ופריט באמצעות קוד ייחודי, אולם זה לא המקרה כאן. האינסרט של DME מטביע קוד QR קבוע על גבי כל המוצרים, קוד שניתן לנצל להפניה לתוכן שנמצא בשליטה המלאה של המפרסם, בכל זמן.

האינסרטים העגולים מורכבים מפלדת אל-חלד 420 Stainless, זמינים בארבעה קטרים של 10, 12, 16 ו-20 מילימטרים, ומאפשרים הטבעה בעומק של 0.2 מ"מ לפלסטיק שחור, 0.5 מ"מ לפלסטיק צבעוני ו-0.8 מ"מ לחומרים מיוחדים. הם ניתנים להחלפה ולעדכון בקלות, עמידים במיוחד, מייתרים תהליכי עיבוד משניים ומביאים להחזר השקעה מהיר.



• למידע נוסף,  
אז-אור,  
09-7443111



תמונה 1: הטמעת אינסרט QR בתבנית להזרקה מבית DME.



תמונה 1: מכשיר ה-DualSave של חברת ליעד עם אופציית הריקון הונטורי.

## כפל חידושים ב-DualSave, המזין הכפול של ליעד

החברה מקפידה להכניס חידושים למוצריה בהתאם לדרישות הלקוחות וכעת מציגה את אופציית הריקון הונטורי לצד שילוב ערוץ הזנה מיקרו משקלי

שינויים בלחיצה על כפתורים בודדים. המערכת יכולה לשמור עד 500 מתכונים שונים, וניתן לעבור במהירות ביניהם לייעול וקיצור זמני הסט-אפ. ניתן לעבור ממערכת שקילה משקלית לנפחית בקלות, כתלות ביישום ובהתאם לשיטת הייצור - הזרקה, ניפוח, אקסטרוזיה ועוד.

כמו כן מאפשרת המערכת לבצע התאמות במינון כתלות בחומר המוזן. לדוגמה, כאשר ערוץ שקילה אחד מזין חומר ממוחזר צבוע והשני מזין תרכיז צבע. בהתאם לאחוז החומר הממוחזר, מבצע ה-DualSave התאמה של אחוז התרכיז הנצרך ומבטל את הסיכוי למינון יתר.

### ניתן להזין גם אבקות

אופציה מעניינת נוספת היא שילוב של מינון משקלי של אבקות בעלות זרימה חופשית. ההזנה אפשרית במספר וריאציות כאשר ניתן לקבוע ששתי היחידות יעבדו עם אבקות, או רק אחת מהן. ■

• למידע נוסף,  
אורי אייזנשטיין,

050-521-4661, [uri@liad.co.il](mailto:uri@liad.co.il)

גרגרים מועטים של תרכיז או תוסף עבור מנות ייצור קטנות של גרמים בודדים.

### דיוק גבוה, עליה באיכות ויחס עלות-תועלת מיטבי

ל-DualSave מספר יתרונות בולטים: דיוק מינון המבטיח שהכמות הנכונה של התוספים או חומר הגלם תגיע אל מכונת

**"ל-DualSave מספר יתרונות בולטים: דיוק מינון המבטיח שהכמות הנכונה של התוספים או חומר הגלם תגיע אל מכונת הייצור. הדיוק מתורגם כמובן לאיכות גבוהה, הנמדדת בצמצום פחיתים ופסולים וחסכון משמעותי של חומרי גלם ועלויות הייצור."**

הייצור. הדיוק מתורגם כמובן לאיכות גבוהה, הנמדדת בצמצום פחיתים ופסולים וחסכון משמעותי של חומרי גלם ועלויות הייצור.

יתרון נוסף הוא מערכת הבקרה האינטואיטיבית. הממשק הידידותי מאפשר למפעיל בקו לשלוט במערכת ולבצע

בתעשיית הפלסטיק כיום, יש צורך להיערך לשינויים מהירים הנובעים משינוי מגמות, רגולציות או תנודתיות באספקת חומרי גלם. על כן, החשיבות של מכונות ייצור וציוד היקפי מעולות, מדויקות ויעילות, משמעותית ביותר.

חברת ליעד (אמפסט ישראל) הינה יצרנית ציוד מינון ובקרת איכות אונליין ותיקה. לאחרונה היא יצאה במספר חידושים למכשיר ה-DualSave שלה, המשמש למינון כפול בו זמנית של חומרים על-ידי חיבור של שני ממננים על אותו פתח הזנה, המבוקרים על ידי מערכת בקרה יחידה.

### ניקוי עצמי וערוץ להזנת מיקרו-משקלים

למערכת נוספה אופציית הריקון הונטורי, אשר קיימת במזינים נוספים של ליעד. בתהליך מהיר וקל, ניתן לרוקן במהירות את תכולת המזין לתחזוקה וניקוי קלים במיוחד, במעברים בין חומרי גלם שונים. בנוסף ניתן כעת לקבל את המערכת עם ערוץ שקילת מיקרו, המבוסס על ה-ColorSave-Micro של ליעד. בערוץ השקילה השני ניתן לשלב מזין משקלי או נפחי בהתאם לדרישה. ערוץ המיקרו מתאים למי שצריך למנון





# א.א. ניגר בע"מ

פתרונות טכנולוגיים מתקדמים לתעשיית הפלסטיק

## מערכות הבדיקה המתקדמות של mesutronic

mesutronic הגרמנית מייצרת טכנולוגיה חדשנית לגילוי והפרדת מתכות ליישומים תעשייתיים למעלה מ-25 שנים



מפריד מתכות בנפילה חופשית



גלאי מתכות מנהרה למסוע



מפריד מתכות להתקנה על המכונה



גלאי מתכות שטוח למסוע



מפריד מתכות בנפילה חופשית



מפריד מתכות לקו לחץ ואקום

גם אתם יכולים לאוות  
"איתור מתכות תוצרת גרמניה!"

מושב עין איילה 35, ד.ג. חוף הכרמל 3082500 • טל. 04-6291860 • פקס. 04-6291891  
info@neiger.co.il • www.neiger.co.il

# ציוד מתקדם לריאולוגיה של אלסטומרים לאיפיון רמת הסיעוף

חברת GÖTTFERT מציגה מכשיר RPA בעל טווח יכולות מורחב. פתרונות נוספים כוללים את ה-IV Tester למדידת צמיגות עצמית וה-Mi40 Visco לבדיקות MFI המשמש גם כריאומטר קפילרי



תמונה 2: מכשיר ה-RPA מבית GÖTTFERT למדידת סיעוף של פולימרים.

בעזרת תנודות סיבוב מבוקרות וחזרתיות. במהלך הבדיקה נמדדות האלסטיות, הצמיגות והקשיחות של הפולימר בעזרת ניטור תגובת הדוגמא לכוחות המופעלים עליה.

הציוד מתאים לאיפיון תגובת פולימרים לא-ליניאריים למתיחה בשיטת LAOS

**"המכשיר מאפיין את הפולימר וסיעופו בעזרת תנודות סיבוב מבוקרות וחזרתיות. במהלך הבדיקה נמדדות האלסטיות, הצמיגות והקשיחות של הפולימר בעזרת ניטור תגובת הדוגמא לכוחות המופעלים עליה."**

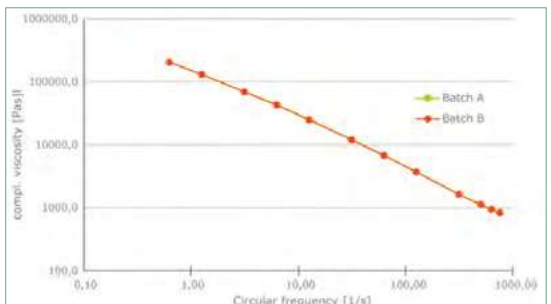
מידת הסיעוף של הפולימר משפיעה על עיבודו ביישומי הזרקה, אקסטרוזיה וניפוח. הוא משפיע על אורך זמן ההרפיה (Relaxation time) ועל צמיגות המתיחה (Stretch viscosity) הידועה גם כהקשיית מאמצים.

איפיון כמותי של סיעוף השרשראות הקצרות (SCB) ניתן לבצע בעזרת שיטות כימיות בשילוב FTIR ו-NMR. לעיתים נעשה שימוש גם בשיטות ריאולוגיות כמו דיאגרמות זמן-טמפרטורה, Frequency sweep ומדידות צמיגות המעוות, אבל בהשוואות בין דגימות, שיטות אלה לא תמיד מספקות תשובות מהירות וחד-משמעיות, או שהן מורכבות לביצוע.

## מדידת רמת סיעוף הפולימר

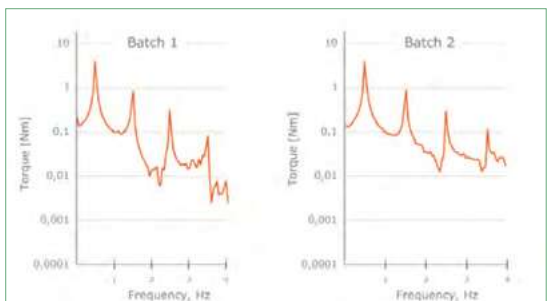
בדיקת בגלל חסרונות אלה פיתחה GÖTTFERT את מכשיר ה-RPA שלה, הכולל טווח פרמטרים מורחב ופונקציונליות חדשה. המכשיר מאפיין את הפולימר וסיעופו

(Large Amplitude Oscillatory Shear), המציעה סלקטיביות גבוהה. לדוגמא, בדיקה ריאולוגית מסוג Frequency sweep סטנדרטית של שתי אצוות EPDM שונות, בטווח המעוות האלסטי, חושפות את אותה עקומה. בדיקה של אותן דוגמאות בעזרת ה-RPA החדש חושפת הבדלים ביניהן, המשקפים את רמת הסיעוף של השרשראות הארוכות Long Chain Branching (LCB) - (תמונה 1).



## הערכת ה-Transient viscosity של הפולימר

לצד בדיקות דינמיות, כמו הבדיקה שהוזכרה למידת סיעוף הפולימר, ה-RPA החדש מתאים גם לביצוע בדיקות ריאולוגיות במהירות זוויתית קבועה לאיפיון ה-Stationary viscosity. ערכי ה-Transient viscosity. המכשיר מאפשר לבצע את הבדיקות בטווח תנודות רחב מבעבר, ומספק תמונה מלאה יותר של עקומות הזרימה.



לצידו, חברת GÖTTFERT מציעה מכשירים מדידה נוספים:

LCB	
אצווה 1	-2.10203
אצווה 2	-2.49571

למדידות צמיגות בקצב גזירה של עד 1000 [1/s] ועם צמיגות של עד 285 Pa\*s. הוא רחב של פולימרים. הוא מצויד במשקולות הנדרשות למדידת MFI, וכולל גם מנוע סרוו המאפשר להגיע לקצבי גזירה גבוהים יותר. אורך הדיזה 10 מ"מ עם קוטר של 1 מ"מ, כוח הבוכנה של המנוע נע בין 0.1 ל-4 מ"מ לשנייה, כאשר כוח הבדיקה המקסימלי עומד על 800 ניוטון.

## IV Tester - מדידת צמיגות עצמית

פרמטר נוסף המעיד על איכות חומר הגלם הוא ה-IV, הצמיגות האינטרינזית, או העצמית של החומר. ל-IV משמעות מיוחדת בהקשר של חומרים ממקור ממוחזר, שאחד ממדדי האיכות שלהם הוא פרמטר זה. ה-IV Tester אינו מצריך שימוש בממסים מזיקים, ומגיע עם מגוון אביזרים נוספים כמו סכין לחיתוך ההיתך, פקק מתחמם עבור חריר המדידה ועוד. הוא מתאים גם לבדיקות MFR/MVR וניתן לשלב בו גם מד לחות.

## Mi40 Visco - מכשיר למדידת MFI המשמש גם כריאומטר קפילרי

מכשיר ה-Mi40 Visco מספק פתרון

תמונה 1: למעלה - מדידה השוואתית בשיטה ריאולוגית סטנדרטית של שתי אצוות EPDM, בה לא נראים הבדלים בין הבדיקות. למטה - תוצאות בדיקה במכשיר ה-RPA של GÖTTFERT המגלה ערכי סיעוף (LCB) שונים לאצוות.

• למידע נוסף, פלורמא, דניאל פלורנטל, daniel@florma.co.il, 054-474-4291

# מגוון מכשירי מדידה של NDC Technologies המותאמים לתעשיית הצנרת והכבלים

סל מוצרים רחב לביצוע בקרת איכות On-line ו- Off-line של מידות המוצר, פגמים ובקרת תהליך. עומד בתקנים המחמירים של תעשיות המדיקה, התקשורת והאלקטרוניקה



תמונה 1: BenchMike Pro - מערכת שולחנית למדידת קוטר, עובי דופן ואובליות של NDC Technologies.



תמונה 2: AccuScan Pro למדידה אונליין של מידות הצינור או הכבל.

הממזער זיהום אור ואבק ומספק חיי שירות ארוכים.

## בקרת תהליך

**DataPro**: מגוון רחב של בקרי תהליכים ומערכות ניהול נתונים להעלאת איכות המוצר. קיימים מספר פתרונות בסל מוצרים זה, המגיעים עם מסך מגע קל לשימוש לתצוגה גרפית וצבעונית של מדדי התהליך.

**InControl**: מערכת להדמיה ובקרה מתקדמת של תהליכים, המאפשרת לבצע החלפות מוצר מהירות ופשטות ולקצר את זמני הסט-אפ. מספקת ניתוח תהליכים, סטטיסטיקות ובדיקת טולרנסים. קישוריות OPC UA אופציונלית.

## למידע נוסף,

ערן ברקוביץ, לאמיקו מכשור ובקרה, [eran@lemico.com](mailto:eran@lemico.com), 054-300-3609

**UltraScan Pro**: מדידת עובי דופן ומרכז באופן מדויק ואוטומטי על ידי קרני אולטרסאונד. ניתן למדוד עד ארבע שכבות בו זמנית. בעל כיוול אוטומטי והגדרות ידיוניות. ניתן לקבל מספר ראשי מדידה הניתנים להתקנה בקלות.

## מדידת אקסצנטריות (Eccentricity)

מדידת CenterScan 2010 הוא מכשיר למדידת אקסצנטריות ללא מגע, אשר מודד באופן מדויק ואמין את קוטר הבידוד של הכבל, במהירויות קו גבוהות במיוחד. הוא מגיע מכויל ואינו דורש התאמות או הגדרות מיוחדות. עיצובו הקומפקטי מאפשר להתקינו במיקומים שונים בקו הייצור לביצוע מדידה אונליין. הוא תומך במגוון רחב של פרוטוקולי תקשורת וניתן לבצע שינויים מהירים בהגדרות באמצעות מסך תצוגה אופציונלי.

**"CenterScan 2010 הוא מכשיר למדידת אקסצנטריות ללא מגע, אשר מודד באופן מדויק ואמין את קוטר הבידוד של הכבל, במהירויות קו גבוהות במיוחד. הוא מגיע מכויל ואינו דורש התאמות או הגדרות מיוחדות."**

## בקרת פגמים במהלך הייצור

סדרת LN3000 מאפשרת זיהוי גושים או היצרות בדיוק גבוה ובאופן מהיר במיוחד, על ידי מדידה תלת צירית של פגמים עד 0.02 מ"מ במהירויות קו של עד 3000 מטר לדקה. המערכת מנטרת ומדווחת על הפגמים הקריטיים בהתאם להגדרות שניתנו, ותומכת במגוון פרוטוקולי תקשורת. למערכת עיצוב רובסטי ואטום,

חברת NDC Technologies הינה יצרנית של ציוד מדידה מתקדם. עבור תעשיית הצנרת והכבלים, היא מציעה מספר פתרונות מעניינים, אשר מסייעים לבקרת איכות טובה יותר של המוצרים. אמנם לצנרת שימושים שונים לחלוטין מאשר לכבלים, אולם צורתם דומה, ועל כן ניתן הרבה פעמים להשתמש באותו מכשיר לבדיקה שלהם. הפרמטרים העיקריים המשפיעים על איכות הצינור או הכבל הם: קוטר ואובליות, עובי דופן ואקסצנטריות, מרכז ועוד.

## בקרה על מידות המוצר

תעשיות רבות מחייבות בקרה הדוקה על מידות הצינור, כמו לדוגמה בתעשיית המדיקה. גם עבור הכבלים, יש חשיבות לעובי הכולל של הכבל והצפיפות, בעיקר בכבלי תקשורת. על כן, מציעה NDC מספר מכשירי מדידה:

**AccuScan Pro**: מאפשר מדידת קוטר ברמת דיוק גבוהה עד 100 מ"מ, של 12 קטרים בו זמנית, על פני מגוון רחב של יישומים. ניתן לשלבו גם כמכשיר מדידה אונליין על קו הייצור. הוא תומך במגוון פרוטוקולי תקשורת, בעל עיצוב עמיד ודורש תחזוקה מועטה. כל המערכות מגובות על ידי שירות הלקוחות של NDC הזמין 24/7 באמצעות שירות הענן של myNDC.

**סדרות AccuScan ו-AccuScan 5000**: מערכות דו ציריות וארבע ציריות 6000: למדידת קוטר ואובליות במהירות סריקה גבוהה במיוחד. מכשירי מדידה אונליין על קו הייצור.

**BenchMike Pro**: מערכת מדידה שולחנית ללא-מגע, למדידת קוטר פנימי וחיצוני, אובליות ועובי דופן בצורה הדירה ומדויקת. מאפשרת דיוק גבוה במיוחד של  $\pm 0.9$  מיקרומטר עם סטית תקן של  $\pm 0.25$  מיקרומטר. קלה לשימוש עם ממשק אינטואיטיבי ומסך מגע, ספריית הוראות עבודה נגישה, התאמה לתעשייה 4.0, קישוריות Ethernet ותמיכה דרך שירות הענן. למעלה מ-15,000 מערכות כאלו מותקנות בעולם אצל יצרנים מובילים.



# הדפסות מטאליות: כיצד לבחור נכון בין הטבעה בחום ל-PFD?

גוונים מזהבים וכסופים נמצאים בשימוש משחר האנושות. התקופה הנוכחית אינה שונה, רק האמצעים הטכניים השתפרו. נסייע כאן בבחירת טכנולוגית המתאימה

ידי פד טמפון מחומם. היתרונות רבים: ניתן להדפיס דוגמאות מורכבות וקווים עדינים, וההדפסה אפשרית גם על פני משטחים צורניים מאתגרים.

בהדפסה באמצעות תבנית, לא ניתן להטביע באמצעותה קווים דקים ועדינים.

הדפסה וסימון דוגמאות בגוונים מטאליים מבריקים הינה דרך מצוינת לבדל ולמתג מוצר, אולם צריך לדעת לעשות זאת נכון. בימינו היצרנים יכולים לבחור



דובי נוימן

בין שתי טכנולוגיות עיקריות: הטבעה בחום ו-PFD. כיצד הן עובדות? מה ההבדלים ביניהם? ובאיזו כדאי לבחור? באנו לעשות קצת סדר.

## כיצד נבחר את השיטה המתאימה?

כללי האצבע מתייחסים לתכונות המשטח המודפס ולרזולוציית ההדפסה. אם שטח ההדפסה שטוח או מעוגל, וגדול מ-50X50 מילימטרים, או שמדובר בגרפיקות פשוטות יחסית, נעדיף הטבעה בחום. במקרים של משטחים קטנים וצורניים, או של דוגמאות הכוללות קווים דקים, היתרון עובר לשיטת ה-PFD. במקרים אלה השיטה המסורתית מייצרת מוצרים באיכות הדפסה נמוכה, עם אחוזי פחת גבוהים מאוד.

**"כללי האצבע לבחירה בין הטבעה בחום ל-PFD מתייחסים לתכונות המשטח המודפס ולרזולוציית ההדפסה. אם שטח ההדפסה שטוח או מעוגל, וגדול מ-50X50 מילימטרים, או שמדובר בגרפיקות פשוטות יחסית, נעדיף הטבעה בחום. במקרים של משטחים קטנים וצורניים, או של דוגמאות הכוללות קווים דקים, היתרון עובר לשיטת ה-PFD."**

## המצטרפת החדשה - PFD (Pad Foil Decoration)

שיטה זו מתבססת על הדפסת טמפון המשלבת גם היא יריעה ממותכת. בניגוד לעבודה עם תבנית, הדוגמא מועברת על

## השיטה הוותיקה - הטבעה בחום

מזה למעלה ממאה שנים שיצרנים נעזרים ביריעות פלסטיק ממותכות להטבעה על גבי מוצרים שטוחים או עגולים. תהליך הייצור מתבסס על חימום תבנית מגע (ממתכת, מגומי או מסיליקון), הלוחצת על היריעה ומעבירה את הדוגמא למוצר. השיטה מפיקה הדפסות איכותיות אולם יש לה מספר מגבלות: היא לא מתאימה להדפסה על פני גיאומטריות מורכבות, ומכיוון שמדובר

• למידע נוסף,

מולטיפק פלסטיק, אהוד נוימן,

050-495-1655,

[marketing@multipack-ltd.co.il](mailto:marketing@multipack-ltd.co.il)



תמונה 1: מדפסת PFD HVA-150/C מתוצרת KENT, לצד יישומים אפשריים.

50 תוג'ים

Together for the Future

 KAFRIT IL

Working together  
for the future of plastics

## מה הלחץ? SCITEQ מציגה מערכת לבדיקת דליפות במחברים של צינורות

מערכת הבדיקה LTT של החברה הדנית מאפשרת בדיקה של צינורות מיושרים או בהטיה, וכן מבצעת דפורמציה המדמה מצבים בשטח תחת תנאי ואקום או לחץ הידרוסטטי

זוויתית של 5°. בנוסף מתבצעת דחיסה של הצינור המדמה התעוותות בעקבות תכולתו. בכל שלבי הבדיקה מתבצע ניטור של הוואקום או הלחץ הפנימי בדגם. בסיום הבדיקה המערכת מבצעת ריקון מהיר, הרלוונטי במקרים בהם צריך לחזור עליה שנית.

### התאמות למגוון סוגי צינורות

סוגי הצינורות המשמשים בבדיקה מתוכננים להתאמה אל פני השטח של הצינור הנבדק. תקן ISO 13259 גורס כי עבור צינור גלי בקוטר של 400 מ"מ ומעלה יש לספק סוגרים מתאימים המפזרים את הכוחות, למניעת קריסה אפשרית של הפרופיל במהלך הדפורמציה.

### הטיה וכיפוף הדגם

הצינור הנבדק מקובע בצידו האחד למסגרת המערכת. הסוגר בצידו השני מאפשר תנועה בציר האנכי ליצירת הטיה. מוטות כיפוף יכולים ליצור את ההטיה בכל נקודה לאורך הדגם. בנוסף המוטות מבצעים מעיכה של הצינור לדימוי התעוותות הדגם. ארון הבקרה של המערכת מפקח על לחץ המים והוואקום וכולל מערכת הידראולית.

### אפשרויות בדיקה מורכבות יותר

ה-LTT מאפשרת גם ביצוע של פרוטוקולי

הבדיקה עצמה הצינור נחתך לפי ההוראות ומוטקן ב-LTT. שני צידי הדגם החיצוניים נאטמים באמצעות סוגרי המכונה הלוחצים את שתי יחידות הצינור יחד לקראת אטימתן. חלל הצינורות והמחברים נחשף לוואקום או לחץ הידרוסטטי פנימי חיובי באמצעות מילוי מים, לפרקי זמן מוגדרים. החשיפה

**"ה-LTT מיועדת לבדיקת דליפות על פי תקנים מקובלים התעשייה, כמו ISO 13259. במהלכה חלל הצינורות והמחברים נחשף לוואקום או לחץ הידרוסטטי פנימי חיובי באמצעות מילוי מים, לפרקי זמן מוגדרים. המערכת בודקת את הדגם במצב ישר, וגם כאשר מופעלות עליו דפורמציות שונות."**

נעשית בשני שלבים: לחץ הידרוסטטי נמוך, ולאחר מכן חשיפה ללחץ גבוה יותר. המערכת כוללת גם פונקציית Bleed המשמרת לחץ הנמוך מלחץ הבדיקה המקסימלי במהלך מילוי הצינור ומונעת חשיפה ללחצים גבוהים בטרם עת. המערכת בודקת את הדגם במצב ישר, וגם כאשר מופעלות עליו דפורמציות שונות.

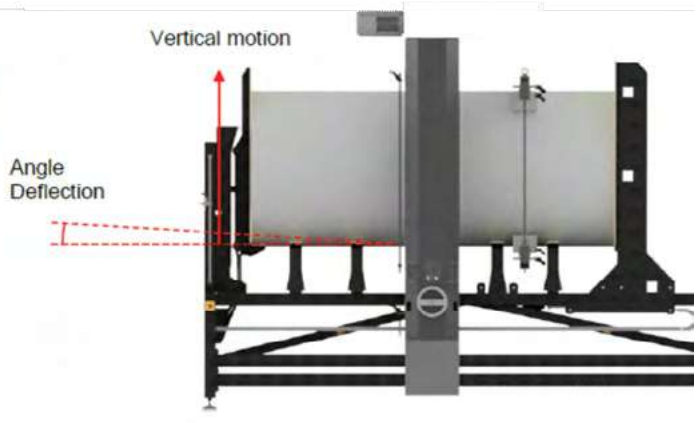
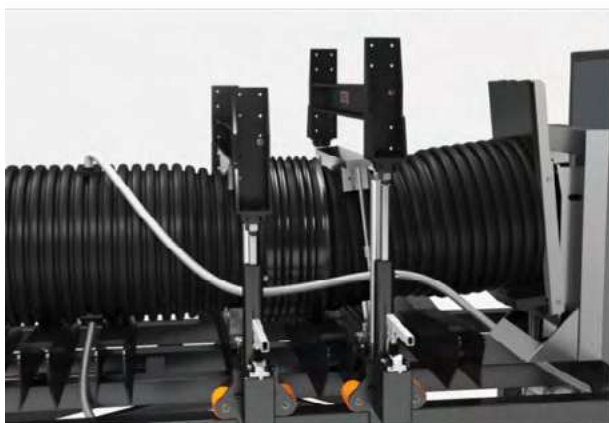
בעזרת מערכת הטיה אוטומטית וקורה מרחפת (Floating beam) מתבצעת הטיה

אחד האתגרים בהנחת צנרת איכותית הוא הצורך לחבר שתי יחידות צינור באמצעות מחבר או טבעת אטימה אלסטית, המהווים נקודת תורפה המועדת לדליפות. עבור מקרה זה בדיקת מיועדת מערכת הבדיקה Leak Tightness Tester או בקיצור LTT - מערכת לבדיקת דליפות בנקודות חיבור מבית SCITEQ הדנית.

מערכת זו מתוכננת לבדיקת צינורות PE, PVC ו-PP בקטרים שבין 90 ל-900 מ"מ, כאשר ניתן לשדרג אותה לבדיקת צינורות בקטרים של 1200 מ"מ, ואפילו גדולים יותר בעזרת התאמות מיוחדות נוספות. המערכת מתאימה לצינורות חלקים וגם לצינורות גליים (Corrugated). בדומה למערכות אחרות שהחברה מציעה, כמו ה-SIGMA Hydrostatic Pressure Test, גם ה-LTT מיועדת לבדיקות על פי תקנים מקובלים בתעשייה, כמו: ISO13259, ASTM D-3212, ISO13844, ISO 4422-2, ISO13254, ו-GB/T 19472.1 ועוד.

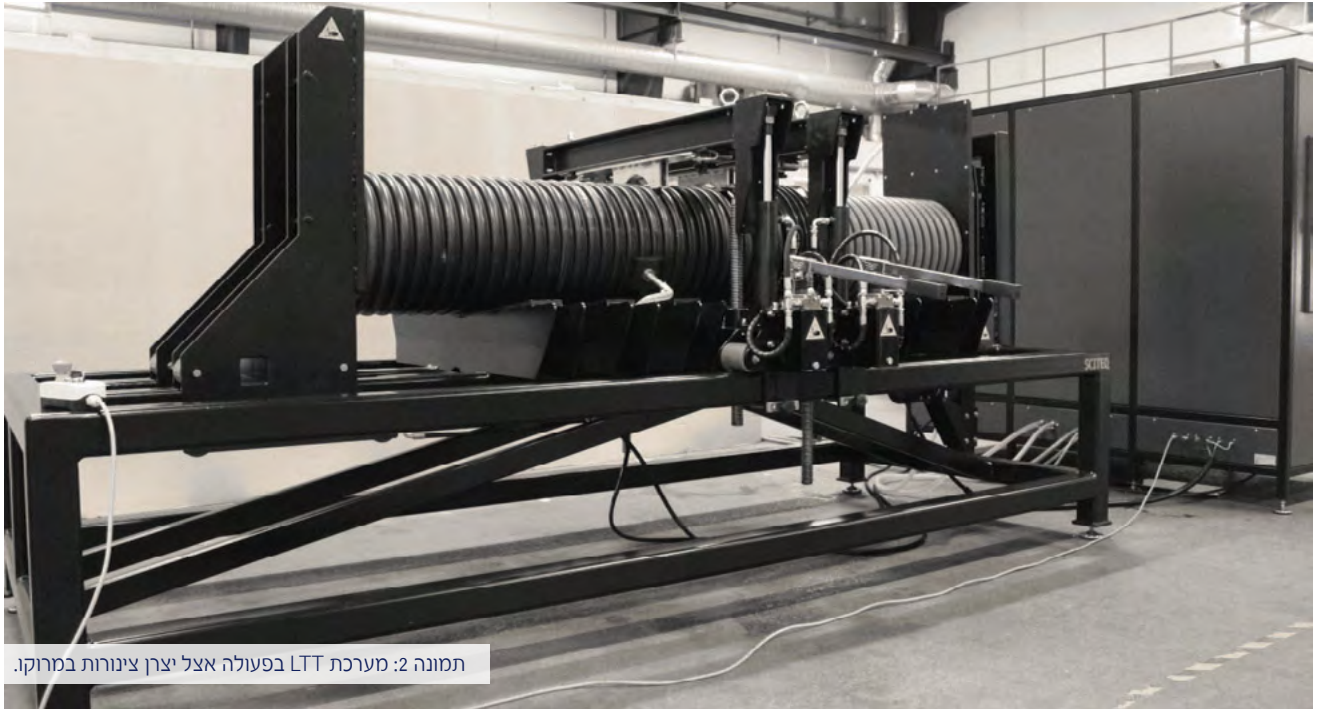
### ניצוד מבוצעת בדיקת דליפות ב-LTT לפי תקן ISO 13259?

תקן ISO 13259 מיועד לצינורות תרמופלסטיים הקבורים באדמה עם זרימה ללא לחץ. התקן מאפשר לבדוק את איכות החיבור שבין שתי יחידות צינור סמוכות. לפני



תמונה 1: הפעלת הטיה זוויתית על דגם באמצעות מערכת LTT לבדיקת דליפות מתוצרת SCITEQ הדנית.





תמונה 2: מערכת LTT בפעולה אצל יצרן צינורות במרוקו.

• למידע נוסף,  
רונה, שי ברקאי,

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

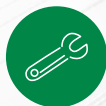
בפעולה אצל יצרני צינורות ומכוני מחקר  
המספקים אישורים למטרות תעשייתיות  
ומחקריות.

בדיקות מורכבים יותר. ניתן לשמר הטיית  
דגם בנקודה אחת, ולהפעיל דפורמציה  
נוספת במיקום אחר. המערכת כבר נמצאת



## פתרונות איכות השמל לתעשייה

**פתרונות הנדסיים מוכחים!**  
פתרונות לשקיעות ושינויי מתח, לעיוותים הרמוניים,  
להפסקות חשמל ופתרונות אגירת אנרגיה



**סקרי איכות חשמל**

מדידת הרמוניות, הפרעות מתח והספקים



# POS

POWER OPTIMIZATION SYSTEMS

נעם מצר מנכ"ל \* 058-627-0219

מיקי זיו מהנדס מכירות ושירות טכני \* 052-260-2724 \* sales@pos-energy.co.il

ליווי ושירות לאחר  
הטמעת הפתרון

תמונה 1: מערכת מישטוח אוטומטית במפעל "סבון" בקרית גת בעזרת קובוט CRX20iA של FANUC המותקן על מעלית.



## הקובוט של FANUC מסייע במישטוח אוטומטי במפעל "סבון" בקרית גת

חברת אז-אור והאינטגרטור "לשם את שמי" חברו יחד באספקת מערכת מישטוח אוטומטית עבור מפעל "סבון" בקרית גת. התוצאה - שיחרור צוואר בקבוק ועליה ביעילות העבודה

מותקן גריפר פניאומטי הכולל פטמות ומחוללי ואקום וחיישנים מתוצרת לשם את שמי, המתוכנן למשקל וממדי הקופסאות.

### מינימום התערבות אנושית - מקסימום פריון

לאחר יישום פתרון המישטוח האוטומטי, ההתערבויות האנושיות היחידות הנותרות הן פינוי משטחים מלאים, מילוי מאגר הקרטונים החוצצים ובחירת תוכנית מישטוח רלוונטית לפי ממדי הקופסאות דרך לוח בקרת הקובוט. בשאר הזמן, המערכת עצמאית בשטח: הגעת קרטון על פני המסוע גורמת להפעלת חיישן. עם קבלת האות, הקובוט אוסף את הקרטון ומניח אותו על גבי אחד משני המשטחים, לפי תוכנית המישטוח שנבחרה.

### שורה תחתונה

השיפור באיכות חיי העובדים המעורבים לאחר הטמעת מערכת המישטוח האוטומטית הינו משמעותי. הפיכת משימת המישטוח שיחררה כאן צוואר בקבוק משמעותי, שסייעה להגדלת התפוקות. ■

• למידע נוסף, אז-אור, 09-7443111

### הפתרון המוצע

מערכת האוטומציה שנבחרה: שני מסועי נירוסטה להובלת הקופסאות עם גלילי אלומיניום וגדרות גובלים, קובוט המותקן על גבי מעלית המאפשרת מישטוח עד לגובה של 2.4 מטרים, ושתי עמדות

**"למערכת המישטוח האוטומטית במפעל "סבון" נבחר הקובוט היפני תוצרת FANUC מדגם CRX20iA. הוא מותאם לעבודה בתנאי סביבה תעשייתיים, וכולל מערכת חיישנים המאפשרת לו לעבוד לצד בני אדם בבטחה, וללא גדרות בטיחות."**

משטחים משני צידיו. הקובוט שנבחר, יפני תוצרת FANUC מדגם CRX20iA. הוא מותאם לעבודה בתנאי סביבה תעשייתיים, וכולל מערכת חיישנים המאפשרת לו לעבוד לצד בני אדם בבטחה, וללא גדרות בטיחות. יכולת העמסה מקסימלית העומדת על 20 ק"ג ואורך זרוע של 1418 מ"מ, הופכים אותו למתאים לדרישות הפרויקט. ל-FANUC דגמים נוספים בעלי כושר נשיאה הגבוה ביותר בתעשייה, עד 35 ק"ג. בזרוע הקובוט

כאשר השקעה בפתרון אוטומציה מביאה להחזר השקעה מהיר, כדאי ליישמו גם בתקופה כלכלית מאתגרת. יתרון נוסף לאימוץ אוטומציה - פתרון לקושי הנוכחי בגיוס עובדים.

נספר כאן על מקרה לקוח במפעל "סבון" בקרית גת בו הוכנסה אוטומציה לעבודת הלוגיסטיקה והמישטוח. הפרויקט נוהל על ידי חברת אז-אור, לצד אינטגרציה של חברת לשם את שמי בע"מ מקיבוץ גונן.

### מצב התחלת

כמו במפעלים רבים בישראל, העמסת הקרטונים במחלקת האריזה של מפעל "סבון" נעשתה באופן ידני. קופסאות הקרטון שהכילו צנצנות סבון היו במשקל של עד 13 ק"ג, והן סודרו עד לגובה של 1.7 מטרים על גבי המשטחים, עם קרטון מפריד בין כל שתי שכבות. לאחר מילוי משטח, עובד ביצע החלפה בין משטח מלא לריק, וחוזר חלילה. עבודת ההעמסה רוטינית ועלולה להוות סכנה לבריאות העובד. חיסרון נוסף התמקד בעייפות החומר - קצב ההעמסה ירד במהלך המשמרת, מסיבות מובנות.



46  
שנים

# רונה

## סל של פתרונות במקום אחד



<p><b>ציוד הקפי</b></p> <p><b>transitube</b></p> <p>שינוע, מינון, הזנה, ערבול אבקות וגרגרים</p>	<p><b>ציוד הקפי</b></p> <p><b>SIKORA</b> Technology To Perfection</p> <p>מכשירי בדיקה אולטראסוני ("על הקו") לקווי יצור</p>	<p><b>ציוד לדפוס</b></p> <p><b>TAMPOPRINT</b></p> <p>מכונות ומערכים להדפסות טמפון, הדפסה דיגיטלית וסימון לייזר</p>	<p><b>חומרי גלם</b></p> <p><b>Chemson</b></p> <p>מייצבי עופרת ל-PVC וקלציום-צינק ל-PVC</p>
<p><b>ציוד הקפי</b></p> <p><b>SCHWING</b> TECHNOLOGIES</p> <p>ציוד לניקוי חלקים לעיבוד היתך</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, מערבלות ועוד למעבדות R&amp;D-1</p>	<p><b>חומרי גלם</b></p> <p><b>FRGI</b></p> <p>משמנים, סטארטים ומרכיבי אפוקסי</p>
<p><b>ציוד הקפי</b></p> <p><b>ZEPPELIN</b></p> <p>מכוני תערוכת, סילוסים, שינוע, מינון ושקילה של אבקות וגרגרים</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>AgriTopWave</b></p> <p>ציוד בדיקת מבחנות, בקבוקים, צננות, מכלים מפלסטיק וזכוכית</p>	<p><b>חומרי גלם</b></p> <p><b>INEOS</b> Polyolefins</p> <p>PP, HDPE, LDPE, LLDPE, mLLDPE</p>
<p><b>ציוד הקפי</b></p> <p><b>ICM</b></p> <p>ציוד המשך לקווים לשחול צנרת</p>	<p><b>ציוד לשחול</b></p> <p>battenfeld cincinnati</p> <p>לצנרת, פרופילים, לוחות, גרגרים וכו'</p>	<p><b>ציוד למעבדות</b></p> <p><b>METRASTAT SA</b></p> <p>תנורי בדיקה אוטומטיים ליציבות תרמית</p>	<p><b>חומרי גלם</b></p> <p><b>inovyn</b></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>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 ואבזרים</p>	<p><b>חומרי גלם</b></p> <p><b>KAOLIN AD</b></p> <p>קאולין, סיליקה, שמוט</p>
<p><b>ציוד הקפי</b></p> <p><b>BREITENBACH</b> Der Wälzengaschüt.</p> <p>גלילי קלנדרים חלקים, בגימור מבריק/מאט, עם/ללא ציפוי כרום ואחרים</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>AV Granulator</b></p> <p>מגרות ושוררים</p>	<p><b>חומרי גלם</b></p> <p><b>SOLVAY</b></p> <p>MFA, PFA, PTFE, PVDF, PVDC</p>
<p><b>ציוד הקפי</b></p> <p><b>MIXACO</b></p> <p>מערבלים לקומפאונדים, תרכיזים ואבקות ציפוי</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></p> <p>מערכות למחזור חומרים פלסטיים</p>	<p><b>חומרי גלם</b></p> <p><b>VALTRIS</b> SPECIALTY CHEMICALS</p> <p>תוספים מיוחדים</p>

לאתר החברה

# רונה יעוץ, יבוא ושיווק בע"מ



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

logistic@runa.co.il / www.runa.co.il / פקס 04-8533144 / טל' 04-8533233 / חיפה 3541416 / סניף 6, שדרות בן גוריון



**100** YEARS  
1923-2023  
OF THE HEHL COMPANY

100



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

חוגגים 100 שנים לחברת Hehl המשפחתית, מתוכם היא פעילה 70 שנים כחברת ARBURG. ARBURG מהווה את השילוב המושלם עבור יצרני פלסטיק מצליחים בשוק הנחשבים כמובילים עולמיים. ולמה? מסורת, מוטיבציה, חדשנות וכוח אדם מוכשר ומתאים. כל אלו נכונים לימים אלו בדיוק כפי שהיו נכונים בעבר. נרים כוסית, לחיי 100 השנים הבאות!

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

**ARBURG**

**WIR SIND DA.**