

# PLASTICTime

מגזין פלסטיקה, פולימרים ואריזה | גיליון 9 | מרץ-אפריל 2019

18 | כי לייצר  
בארץ זו ציונות  
סטנלי מקימה  
מפעל חדש

12 |  
פרדוקס הצנרת  
סיפורו של ה-PB

18 |  
לחשוב מחוץ לקופסה  
מרכז הפלסטיק והגומי לישראל

24 | הראש היהודי  
ממציא לנו  
פטנטיה

32 |  
רואים מבעד לערפל  
תוספי AF חדשים מכפרית

58 | פלסטאופן 2019  
רוכבים בעוטף עזה

60 |  
בעיות בנפילת מתח  
השפעת איכות החשמל על הייצור

# יש בה הכל. FANUC



**מכונת הזרקה דו קומפוננטית  
מהסדרה החדשה alpha SiA**

1979 **40** YEARS 2019

www.azur.co.il | info@azur.co.il | 09-7440338 | 09-7443111 | ת"ד 248 בצרה 60944

**אז-אור** 



# NOVATEC™

## פתרונות ייבוש מתקדמים השומרים על איכות חומר הגלם

- החברה המובילה והגדולה בארה"ב
- שילוב של חדשנות לצד אמינות אמריקאית במיטבה
- 5 שנות אחריות מלאה על הציוד
- מעבדת ייבוש של החברה זמינה לניסיונות



מייבש חלת דבש



עגלת ייבוש



מייבש ממברנה

לפתרונות נוספים, אנא בקרו  
באתר שלנו:

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

טלפון: 054-4744180, פקס: 09-7442920, [robi@florma.co.il](mailto:robi@florma.co.il)

**המוציא לאור:** פלסטיק טיים נ.א בע"מ

**עורכת:** נעה אלבוחר

**עיצוב גרפי:** אנה אבריאל

**השתתפו בגיליון זה:**

Erhard Wienkamp, טל גלסמן, אורי איזנשטיין, דב נוימן, ריטה אנדרמן, אריאל סגל, עפר שורק, אלכסנדר לוזרניק, סטיב ארנטוף, ד"ר נאום נווה, פרופ' עמוס אופיר, פרופ' שמואל קניג, פרופ' אנה דותן, ד"ר דן לויטוס, בינה שורץ, סלעית בר שלום, נעה אלבוחר

**הגהה:** בינה שורץ

**תמונת שער:** פרדוקס הצנרת, סיפורו של הפוליבוטילן, מקור: shutterstock

**לפניות ותגובות ניתן לפנות למערכת:**

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

טלפון: 052-3990860

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 שיעודו ונערכו לפי חומר רקע 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.

**"מפעל סיני לייצור מכונות לתעשיית מיחזור הפלסטיק בטכנולוגיות ישראליות פורצות דרך".**



איך אני יודעת שמדובר בהצלחה מובטחת? משום שצמיחה במעורבות של סין בתעשיית הפלסטיק העולמית, מיחזור פלסטיק וחדשנות ישראלית אלו שלושה נושאים חמים שחוזרים (ולא ממוחזרים...) בכל פעם מחדש במגזין. כל פעם בהקשר אחר ומהיבט אחר והמגמה רק הולכת ונהיית מובהקת יותר. והפעם: מפעל חדש של סטנלי מוקם בארץ (השלישי במספר). כל ארגוני הכלים של הקבוצה מיוצרים בישראל. מיותר לציין שלא בגלל עלויות ייצור נמוכות במיוחד, או קרבה יוצאת דופן לשוק היעד. מראיון שערכתי עם טל גלסמן, מנהל מפעלי סטנלי ישראל עולה כי הסיבה המרכזית היא האופי הישראלי: גמישות מחשבתית, יצירתיות ומהירות, שחשובים במיוחד בייצור מרובה סט-אפים.

את האופי הישראלי לא פספסה גם הנהלת יוניליוור העולמית, שלאחרונה שלחה לארץ סגל גדול (כולל מנהל המו"פ, מנהל חדשנות, מנהל קיימות, מנהל אריזות ועוד) לכנס שערכה החברה. בכנס חשפה החברה את חזון המיחזור שלה וערכה פגישות בפורמט של "שולחן עגול" עם נציגי התעשייה בארץ להתנעת שיטופי פעולה למימוש החזון.

עוד בנושאי חדשנות ישראלית בכתבה על מרכז הפלסטיקה והגומי לישראל. גוף המורכב מעשרות אנשי פיתוח עם קשרים עמוקים לאקדמיה הנותן שירותי מו"פ חוץ מפעלי וחתום על מספר פיתוחים מעניינים בשיתוף פעולה עם חברות מובילות במשק הישראלי.

שני חידושים ישראליים משמעותיים בתחום התוספים מוצגים בגיליון. כפרית שיוצאת לראשונה בעולם עם תוסף אקסטרוזיה אנטיפוג (AF) ל-PET-G, פיתוח שיחסוך את התהליך הנוסף בשטיפה שהיה נהוג עד כה. כמו כן, חברת תוסף יוצאת לראשונה בעולם עם תוסף מעכב בעירה (FR) ל-ABS שאינו מכיל הלוגנים (שהשימוש בהם מוגבל רגולטורית).

את שתי החברות הללו ועוד תשע חברות ישראליות נוספות, תוכלו לפגוש באוקטובר השנה בדיסלדורף. תערוכת ה-K, התערוכה הגדולה ביותר בעולם בתחום הפלסטיק, מתקיימת שם השנה, כמדי שלוש שנים. התקופה שקודמת לתערוכה מעניינת ביותר, כאשר חברות מרעננות את פורטפוליו המוצרים שלהן ומתכננות לחשיפות חדשות.

מראיון שערכנו עם ארהרד וינקמפ, מנהל בחברת Messe Düsseldorf, מארגנת תערוכת ה-K, עולה כי הנוכחות של אסיה ממשיכה במגמת צמיחה. לדבריו סין, הינה מקום שני בעולם ביצוא מכונות לתעשיית הפלסטיק, אך לא פחות מעניין מכך - היא במקום הראשון בייצור מכונות לתחום. מטבע הדברים, הרבה מכונות מכוונות לשוק המקומי, אולי כדי לייצר איתן מוצרים לייצוא... עוד אמר וינקמפ שהתערוכה תתמקד השנה בין השאר בתחומי מיחזור הפלסטיק, בהן יציגו חידושים בעיקר חברות אירופאיות, המובילות את המגמה העולמית.

קריאה מהנה,  
נעה אלבוחר



**YIZUMI 40**  
במכונות גדולות



**58**  
פלסטאופן  
2019



**64**  
הכנס ה-47 של  
האגודה הישראלית

8 | כי לייצר בארץ זו ציונות  
זרקור לתעשייה: סטנלי מקימה מפעל חדש בישראל

12 | פרדוקס הצנרת  
סיפורו של ה-PB

18 | לחשוב מחוץ לקופסה  
מו"פ מתקדם במרכז הפלסטיקה והגומי לישראל

22 | אפור זה הירוק החדש  
יום עיון בשיתוף יוניליוור העולמית

24 | הראש היהודי ממציא לנו פטנטים  
על קניין רוחני וחוק הגנת העיצוב החדש

26 | המופע הכי טוב בעיר  
הכנות לתערוכת ה-K בעיצומן

28 | חדשות מהתעשייה, חלק 1 - חומרי גלם ותוספים

36 | חדשות מהתעשייה, חלק 2 - מיכון

52 | חדשות מהתעשייה, חלק 3 - חדשות נוספות

60 | בעיות בנפילת מתח  
השפעת איכות החשמל על הייצור

64 | ימי עיון וכנסים  
הכנס ה-47 של האגודה הישראלית לפולימרים ופלסטיקה

66 | ימי עיון וכנסים  
התאחדות התעשיינים בוועידה המרכזית של תעשיית הפלסטיק



18  
מרכז הפלסטיקה



24  
הגנה על קניין  
רוחני



36  
תוסף  
מחדשים במעכבי  
בעירה



29  
TPU חדש  
לתלת מימד



38  
NGR במחזור  
PET חדשני



50  
ייבוש חומרי  
גלם



28  
ביטחון  
בהעמסת משטחים



60  
בעיות איכות  
חשמל



52  
מכונה קטנה -  
החלטה גדולה



**דרושים בוולטה בלדינג**  
**משרה 1: מהנדס/ת מכונות**  
 תיאור: משרה מלאה עם נכונות לשעות נוספות. עבודה מול חברות בת בחו"ל.  
**דרישות:** ניסיון של שנתיים לפחות בתעשייה כמהנדס/ת מכונות. יצירתיות, יכולת למידה ועבודה עצמאית, וידע בתכנון. ידע ב-SOLIDWORKS חובה. אנגלית ברמה גבוהה.

**משרה 2: מהנדס/ת חומרים**  
 תיאור: פיתוח מוצרים וחומרים חדשים. אפיון מעבדתי בשיטות נוספות, ניתוח תוצאות והפקת דוחות. שיפור תהליכים קיימים. העברת מוצרים מפיתוח לייצור.  
**דרישות:** מהנדס פלסטיקה/חומרים/כימיה. היכרות עם תחומי הפלסטיקה - יתרון. אנגלית ברמה גבוהה. הבנה טכנית ומקצועית.

**משרה 3: הנדסאית/ת מכשור ובקרה**  
 תיאור: תכנות בקרים עבור מכונות. שרות אצל לקוחות החברה (בארץ ובחו"ל).  
**דרישות:** הנדסאית/ת מכשור ובקרה / אלקטרוניקה / חשמל. ניסיון בבקרים מתוכנתים - חובה. ניסיון בפנאומטיקה - יתרון. תעודת חשמלאי מוסמך - יתרון.

**מיקום:** כרמיאל  
**לשליחת קו"ח:** rotemr@voltabelting.com



**מרכיב/ה למחלקת הרכבות**  
**ידיניות לתפן טכנולוגיות**  
**זרימה ומיניון**

**תיאור:** עבודה על פי תוכנית עבודה מסודרת בקו ההרכבות. הרכבה דינית. קריאת פקודות הרכבה. משרה מלאה, 5 ימי עבודה, החל מ-7:00, אפשרות לשעות נוספות.  
**דרישות:** יחסי אנוש מעולים, יכולת עבודה עצמאית, שירותיות, אחריות. עבודה בסביבה דינמית. הבנה בקריאת שרטוטים טכניים. המשרה כוללת עבודה פיזית ולא נדרש ניסיון קודם.

**מיקום:** קיבוץ נחשולים, הגעה עצמאית.  
**לשליחת קו"ח:** galit@tefentech.com



**דרושים בבזן**  
**משרה 1: מהנדס/ת תהליך אגף מונומרים**

**תיאור:** ניהול אזור במתקני המונומרים. אחריות על תהליך הייצור, העובדים והציוד, מעקב ובקרה. מתן פתרונות הנדסיים לתקלות שוטפות. ייזום שינויים, הפקת דוחות והמלצות לאירועים שהתרחשו. הדרכות, רענונים ושמירה על השוטף. שילוב עבודת משרד, הנדסה וסיוורים בשטח.  
**דרישות:** תואר ראשון B.Sc בהנדסה כימית. ניסיון בתעשייה כימית - יתרון. אנגלית ברמה גבוהה מאוד, הבנה טכנית, יכולת ללמוד מערכות ממוחשבות, כושר ביטוי גבוה, יכולת ניתוח נתונים, יכולת לימוד עצמי. פוטנציאל ניהולי. נכונות לעבודה בשעות לא שגרתיות.

**משרה 2: חשמלאית/ת**  
**תיאור:** מתן מענה לתחזוקה ופיתוח מערכות החשמל בשגרה ובשיפוצים (לוחות חשמל, מפסקים, מנועים וכד.). ביצוע עבודות חיווט וחשמל. הפעלת קבלנים חיצוניים בביצוע אחזקה חזויה. טיפול במערכות תאורה, שיפוץ מנועים, תכנות ממסרי הגנה ומערכות הגנה.  
**דרישות:** הנדסאי חשמל, רישיון חשמלאי מוסמך ורישיון מתח גבוה. ניסיון 3-5 שנות ניסיון בתעשייה התהליכית והפטרואכימית. עבודה בשטח, סמכות מקצועית, יסודיות וקפדנות, אסרטיביות מול קבלנים, אוריינטציה גבוהה לבטיחות ואיכות הסביבה. עבודה בשעות לא שגרתיות ובמצבי לחץ.

**מיקום:** מפרץ חיפה  
**לשליחת קו"ח:** bzpi@bazan.co.il



**דרושים בארדע**  
 החברה מובילה בפיתוח, ייצור ושיוק אריות חד פעמיות לתעשיית המזון  
**משרה 1: מכוניא/ת מנוסה**  
 לאיתור תקלות וטיפול במכונות הייצור.  
**דרישות:** השכלה - מכונות/מכטרוניקה/מכונאות. ניסיון קודם במפעל תעשייתי, נכונות לעבודה במשמרות ושעות נוספות.

**משרה 2: כרסם/ת תכנת/ת CNC למחלקת עיבוד שבי ליצור חלקים בכרסמות ותכנות מכונות CNC.** ביצוע SET-UP והרצה.  
**דרישות:** מהנדס מכונות. ניסיון של 5 שנים בהפעלת כרסומת CNC והפעלת כרסומת קונבנציונלית. ניסיון מוכח בחריטה דינית. שליטה טובה בתוכנת SOLIDCAM. אנגלית ברמה טובה.

**משרה 3: נטו מלגז/ית מנוסה ומקצועית/ת**  
**דרישות:** ניסיון מוכח מעל ל-5 שנים. נכונות לעבודה בסבב משמרות. ניסיון בעבודה עם מסופון. עבודת עצמאית ובצוות.  
**משרות קבועות, שכר מתאים וסביבת עבודה תומכת!**  
**מיקום:** אבן יהודה  
**לשליחת קו"ח:** jackie@arda.co.il



**דרושים בתפנפלט**  
**משרה 1: אחראית/ת משמרת/ת לאולם ייצור**

**תיאור:** אחריות על עמידה בנהלי האיכות, הבטיחות והוראות הייצור. ניהול המשמרת בהתאם לנהלי המפעל, חלוקת עובדים וסידורם בתחנות העבודה. העבודה במשמרות.  
**דרישות:** ניסיון ניהולי בתעשייה, יכולת הנעת והדרכת עובדים.

**משרה 2: איש/ת רובוטיקה**  
**דרישות:** ניסיון מכניקה, ידע בפנאומטיקה - חובה. הנדסאי אלקטרוניקה / מכטרוניקה - יתרון. ניסיון בתעשייה בתפעול רובוטים - יתרון.

**משרה 3: דרושה/ת תכנת/ת CNC**  
**תיאור:** תכנות CAM והפעלת מכונת ה-CNC. תכנות פעולות המחשב. תכנון סדר פעולות לביצוע העבודה והכנת כלים מתאימים. שמירה על נהלי בטיחות ועבודה, סדר וניקיון במחלקת ובציוד הנלווה. ממשקים מול עובדי מחלקת תבניות וצוות פיתוח והנדסה.  
**דרישות:** ידע בתוכנת SOLIDCAM, SOLID. קורס מפעיל/ת CNC - חובה. הכרת תבניות להזרקה פלסטית. ידע מכני - הבנה של כלים ומכונות (עיצוב, שימוש ותיקון).  
**ניידות - חובה. המשרות בהיקף מלא + שעות נוספות.**  
**מיקום:** אזור תעשייה תפן  
**לשליחת קו"ח:** hr@tefenplast.com



**דרושים ב-Eko&Clean**  
**משרה 1: איש/אשת מכירות לתחום החומרים והתוספים, היקף משרה מלאה.**

**דרישות:** 3 ניסיון רלוונטי, השכלה אקדמית יתרון.  
**משרה 2: מהנדס פלסטיקה/חומרים/כימיה**  
**דרישות:** מהנדס משנקר או אוניברסיטה מוכרת אחרת, עם התמחות בפלסטיקה. לא הכרחי ניסיון.  
**מיקום:** אלוני אבא  
**לשליחת קו"ח:** eli@eko-plastic.com



**דרושים באינפימר**  
**\* מפעילי אקסטרודר**  
**\* מנהלי משמרת**  
**\* עובדי ייצור מנוסים**  
**תנאי שכר ועבודה טובים. ניסיון בתחום הפלסטיקה לעבודה במשמרות.**

**מיקום:** קיבוץ ברקאי  
**לשליחת קו"ח:** guy.b@infimer.com



**דרושים בפלסטמד**  
 לחברת פלסטמד, המתמחה בפיתוח וייצור מוצרים רפואיים, דרושים/ות עובדים/ות עם ניסיון בתעשיית הפלסטיקה

**משרה 1: עובדי/ות הזרקה**  
**דרישות:** שליטה מקצועית בתחום הזרקות פלסטיקה. ניסיון טכני ותפעול מכונות הזרקה.

**משרה 2: עובד/ת אחזקת תבניות**  
**דרישות:** ניסיון קודם בטיפול בתבניות מרובות שקעים. ליווי רכש תבניות.

**מיקום:** גן תעשייה תפן  
**לשליחת קורות חיים:** hr@equashield.com



**מנהל/ת תבניות**  
**לריווליס**

לחברה מובילה בתחום המיקרו-השקיה  
**תיאור:** אחריות על מחלקת תבניות, אחזקה ותיקון, בשני אתרי החברה בגבת ובמגדל העמק, ניהול צוות מבלטנים, קשר עם ספקים בארץ ובחו"ל.  
**דרישות:** השכלה רלוונטית, הנדסאית/ת או מהנדס/ת מכונות - יתרון. ניסיון קודם בניהול מחלקת תבניות, עדיפות בהזרקה פלסטית - חובה. ידע וניסיון באחזקה, תיקון תבניות, עיבוד שבבי, CNC, חריטה, כרסום, ארוזה וריתוך. יכולת קריאת שרטוטים.

**מיקום:** קיבוץ גבת ומגדל העמק  
**לשליחת קו"ח:** hila.hason@rivulis.com



**דרושים בסודהסטרים**  
**משרה 1: טכנאית/ת הזרקה בכירה**

**תיאור:** אחריות וניהול צוות - משימות, עבודה וטיפולים. תקשורת מול מנהל המשמרת והייצור. אחריות הדרכת טכנאים ואחמ"ש. קבלת תבניות חדשות והזרקות חדשות.

**דרישות:** 5 שנים ניסיון כטכנאי הזרקה. הכרות מעמיקה עם התחום. ניסיון בחניכה וניהול של צוות טכנאים - חובה. השכלה טכנית - יתרון מובהק.  
**לשליחת קו"ח:** sodastream.F2.D08@applynow.io

**משרה 2: חשמלאית/ת מוסמך לצוות האחזקה**  
**תיאור:** טיפול במערכות חשמליות ומכניות. ביצוע טיפולים שוטפים. אבחון תקלות בבקרים מתוכנתים וסיוע בפתרון. זמינות לקריאות חריגות בשעות הערב.  
**דרישות:** רישיון חשמלאי מוסמך / ראשי / טכנאי - חובה. שירותיות, יחסי אנוש טובים, ידע טכני נרחב. ניסיון במפעלים תעשייתיים ותחזוקת מכונות - חובה. ידע בבקרים - יתרון.  
**לשליחת קו"ח:** sodastream.7B.A05@applynow.io

**משרה 3: מפעיל/ת מכונות הדפסה**  
**תיאור:** הפעלת מכונות הדפסה על בקבוקים בטכנולוגיות שונות. כיוון, בדיקת איכות תוך שימוש בציוד אלקטרוני. ביצוע SETUP. טיפול בתקלות מכניות וביצוע טיפולים תקופתיים.  
**דרישות:** ניסיון בהפעלת מכונות בתעשייה - חובה. ניסיון והבנה בפתרון טכניות. טכנאית/ת הנדסאית/ת מכונות/אלקטרוניקה/חשמל - יתרון. ניסיון במכונות דפוס - יתרון מובהק. ידע בקריאת שרטוטים - יתרון. נכונות לעבודת במשמרות.

**מיקום:** להבים  
**מייל להגשת קו"ח:** sodastream.2E.90C@applynow.io



**לחברת עמיעד מערכות מים**  
**בע"מ דרושה/ת מבלט/ית לעמיעד מערכות מים**

**תיאור:** למחלקת התבניות באתר בית זרע. ייעוץ בתחום שינוי תבניות, תיקון תבניות, בניית/ייצור תבניות.  
**דרישות:** מעל 5 שנות ניסיון בתחום עבודת תבניות הזרקה. ידע בהפעלת מיכון - כרסומת, מחרטה, משחזת, איחזיה. הפעלת ציוד בקרה וטכנולוגי מתקדם-XYZ, כלי מדידה. ידע בקריאת שרטוטים - חובה.

**לשליחת קו"ח:** michalc@amiad.com



**JSW** יחד איתך למקום הראשון



**JSW**

THE JAPAN STEEL WORKS, LTD.

**מהירה, חסכונית, מדוייקת ואמינה.**

למידע נוסף,  
התקשרו לאלון נווה, 054-2238332

לאתר החברה:



www.antech.co.il | **אנטק** טכנולוגיות לתעשייה בע"מ

**ANTECH**  
Industrial Technologies

תמונה 1: מפעל הייצור החדש של סטנלי ישראל במגדל העמק.

## כי לייצר בארץ זו ציונות! זרקור לתעשייה - סטנלי ישראל

סטנלי הקימה את מפעל הייצור השלישי בארץ. הסיבה העיקרית לבחירה היא גמישות המחשבה והיצירתיות המאפיינת את ישראל

### מפעל חדש נולד

טל גלסמן אמון על ניהול שלושת מפעלי החברה. הוא גדל וצמח בה כאשר בתפקידו הנוכחי הוא נמצא כבר 9 שנים. תחתיו עובדים שלושה מנהלי מפעלים המתמקדים כל אחד באתר אחר. טל מספר על התהליך שהביא את החברה לפתוח את המפעל החדש: "בשנתיים האחרונות, רכש חברות מואץ של סטנלי הביא איתו דרישה מוגברת למוצרים שאנו מייצרים. כושר הייצור הקודם שלנו לא איפשר לנו לעמוד בהזמנות הרבות. על מנת להתמודד עם כך, הגדלנו עד למקסימום את כושר הייצור של המפעלים הקיימים, נעזרנו באופן מאסיבי בקבלני משנה, ונעשה גם ניסיון להעביר חלק מהפעילות לארה"ב. חוסר נוסף שנוצר בעקבות העלאת הביקוש הוא אחסון תוצרי הביניים שלנו. כל אלו הביאו אותנו למצב שהמחשבה על הקמת מפעל חדש הייתה באוויר אך מימושה עוד לא התרחש.

בסוף 2018 נפל הפור. בעקבות הזדמנות שנפתחה בפנינו לרכוש מפעל במגדל העמק, עברה תוכנית הקמת המפעל האצה, אושרה, תוקצבה ויצאה אל הפועל. קיבלנו לידנו

מצבת מכונות הזרקה של החברה עומדת על כ-90 מכונות המתחלקות לשלושה אתרי ייצור שונים: במפעל בכרמיאל - 40 מכונות

המפעל החדש קם על רגליו בזמן קצר במיוחד. שלושה שבועות מרגע הכניסה למפעל, אחרי שתהליך השיפוץ הסתיים, יצא ממנו כבר המוצר הראשון. "ההקמה המהירה התאפשרה מכיוון שעבדנו לפי תוכנית מסודרת ובנינו צוות הקמה עם יכולות מתאימות ותפקידים מוגדרים לכל אחד ואחת. הצוות עצמו נבנה על ידי קידום עובדים מתוכנו, שהיו במפעלים האחרים."

הזרקה. במפעל הוותיק במגדל העמק - 30 מכונות הזרקה ובמפעל החדש ברמת גבריאלי - 19 מכונות הזרקה.

סטנלי ישראל החזיקה עד לאחרונה שני מפעלי ייצור בישראל: האחד בכרמיאל והשני במגדל העמק. אולם, החל מאוקטובר 2018, התרחבה המשפחה ואליה הצטרף אח שלישי, מפעל חדש שהוקם גם הוא במגדל העמק (תמונה 1). המפעל החדש נמצא בסמיכות של מאות מטרים מאחיו הבינוני, אך על מנת למנוע כפילות הוא מכונה המפעל ברמת גבריאלי. בנוסף לזרוע הייצורית, מחזיקה החברה בארץ גם מרכז פיתוח הנמצא בראש העין וכך מתאפשרת סינרגיה טובה בין הייצור לפיתוח התורמת ומקדמת את שני הצדדים. אתרי החברה בישראל שייכים לתאגיד העולמי Stanley Black & Decker. החברה אומנם אמריקאית אך בעלת פריסת מפעלים עולמית. החברה כולה עוסקת בייצור כלי עבודה, ידיניים וחשמליים על כל נגזרותיהם וחלקם של המפעלים בארץ הוא באספקת ארגזי הכלים של התאגיד כולו (תמונה 2). התאגיד כולו מוטה יעדים פיננסיים והחברה לא מגלה טולרנטיות גדולה בנושא. ב-1998 רכשה החברה את צאג הישראלית ומאז רכישות חדשות ורבות מרחיבות את פעילות החברה כל הזמן בדגש על השנים האחרונות.





תמונה 3: 10 מכונות הזרקה חדשות של YIZUMI נקנו וסופקו בזמן קצר למפעל החדש.



תמונה 2: סטנלי ישראל אמונה על ייצור ארגזי הכלים של הקבוצה כולה.

ומחכה לשמוע את התשובה. "אנחנו מנסים לשמור על הייצור בישראל", הוא עונה. "היתרון שלנו הוא בכוח אדם איכותי. עלות כוח האדם אומנם גבוהה אך אנחנו מתחרים מול אירופה וארה"ב ושם כוח האדם עולה אף יותר. נכון, רכיב ההובלה מאתגר אותנו אבל יש לנו יתרון יצורי גדול. אנחנו יעילים יותר בעבודה, מגלים גמישות, יצירתיות ומהירות מחשבתית שחשובות במיוחד כאשר הייצור מאופיין בסט-אפים מרובים. חשוב להבין כי התחרות שלנו היא לא רק מול חברות אחרות אלא גם, ובעיקר, פנימית מול מפעלים אחרים בסטנלי. אנחנו מחפשים כל הזמן דרכים להתייעלות ולהשאר תחרותיים בארץ". נראה שגלסמן מרגיש ממש שליחות ציונית בייצור בישראל ומקביל את העיסוק בייצור לשרות קרבי בצבא. "ייצור ישראלי זה קשה, מעייף, מלכלך אך מאוד מתגמל. יש כאן עבודה בבניית הארץ ושמירה והגדלת כושר הייצור כאן זוהי הגשמה של ציונות. הקרבה שלנו למרכז הפיתוח בישראל תורמת כמוזן ומקנה לנו יתרון עצום".

### חשיבות שימור העובדים

אם יש עצה עיקרית שניתן לזקק ולאמץ מדברי טל היא שחשוב לגדל צוות מקצועי ולשמר אותו לאורך שנים. "לימוד המקצוע לוקח זמן ושימור הידע בתוך המפעל חשוב להצלחתו", הוא מספר ומוסיף "הקמת המפעל החדש נתנה מקפצה מקצועית לעשרות עובדים של החברה ואני מברך ומודה להם על העבודה הנהדרת". אומנם גם לקידום כלכלי יש חשיבות בשימור עובדים אך אין לזלזל בצדדים נוספים: "בסטנלי מקפידים על שליחה לקורסים מקצועיים ומחזקים תרבות ארגונית של יחסי מנהל-עובד טובים עם שקיפות ככול הניתן. התחושה שלעובד חלק חשוב בפעילות החברה אינה נובעת רק מרצון לשמרו. אנו פשוט מאמינים בכך ורוצים לשמוע את דעות העובדים ואף

הבטיחות, איכות המוצרים ואת אופן קבלת ההחלטות וניהול הישיבות. האתגר הזה נטע בתוכנו תחושה טובה, תחושה של הצלחה, של התרחבות וצמיחה. לא טריוויאלי לעמוד בכזה לוח זמנים, לא בישראל וגם לא בעולם, אך הצלחנו ואנחנו גאים בכך".

### רק בישראל?

רבות דובר על הייצור המסורתי בישראל: על הפיריון הנמוך יחסית למקבילות בעולם, על המחסור החמור בעובדים מיומנים, עליות כוח האדם הגבוהות, המרחק משוק היעד שמעמיס על המוצר הוצאות הובלה והמרחק מאתרי ייצור חומרי הגלם המייקר שאינו תורם למחיר הסופי.

**"אנחנו מנסים לשמור על הייצור בישראל. היתרון שלנו הוא בכוח אדם איכותי. עלות כוח האדם אומנם גבוהה אך אנחנו מתחרים מול אירופה וארה"ב ושם כוח האדם עולה אף יותר. נכון, רכיב ההובלה מאתגר אותנו אבל יש לנו יתרון יצורי גדול. אנחנו יעילים יותר בעבודה, מגלים גמישות, יצירתיות ומהירות מחשבתית שחשובות במיוחד כאשר הייצור מאופיין בסט-אפים מרובים".**

למרות כל האמור לעיל, בחרה דווקא סטנלי, חברה המחזיקה בפרישה עולמית, חברה שיכלה להקים מפעל בכל מקום בעולם, להמשיך ולחזק את הייצור בארץ ולהקים כאן מפעל חדש. את השאלה הזו אני מעלה בפני גלסמן

מפעל שהכיל 15 מכונות ישנות ותשתית שהצריכה שיפוץ מאסיבי. היכן שהתאפשר, נעזרנו בתשתית הקיימת אך היה צורך בעבודה רבה. מתוך 15 המכונות המקוריות, 9 מהן שופצו ונשארו לעבודה. בנוסף אליהן נקנו 10 מכונות חדשות שהגיעו בזמן מהיר במיוחד (תמונה 3).

לצד מכונות ההזרקה הוקמה גם מערכת מינון מרכזית חדשה המערכת של חברה סיסמטריק/Systemetric הישראלית המספקת תשתית חדישה ומצויינת לאולם הייצור (תמונה 4).

בנוסף לציוד קיים באתר גם שטח מחסן גדול במיוחד שמיועד לעזור לפעילות הלוגיסטית של כל מפעלי החברה. גם במקרה זה לא היה ניתן להיעזר במידוף הישן של המחסן מכיוון שהוא לא תאם את סטנדרט הבטיחות המקובל בסטנלי העולמית ולצורך כך הותקנו מדפים חדשים".

### קסם בשלושה שבועות

המפעל החדש קם על רגליו בזמן קצר במיוחד. שלושה שבועות מרגע הכניסה למפעל, אחרי שתהליך השיפוץ הסתיים, יצא ממנו כבר המוצר הראשון. "ההקמה המהירה", מספר טל, "התאפשרה מכיוון שעבדנו לפי תוכנית מסודרת ובנינו צוות הקמה עם יכולות מתאימות ותפקידים מוגדרים לכל אחד ואחת. הצוות עצמו נבנה על ידי קידום עובדים מתוכנו, שהיו במפעלים האחרים. כך זכינו לצוות מיומן וגם יכולנו לנצל את המצב על מנת להציע קידום והתפתחות מקצועית לעובדים מסורים. כמעט כל התשתית האנושית הגיעה מהמפעלים הקיימים, עובדים בעלי מחויבות גדולה ויכולת מקצועית שתרמו ואפשרו לנו לנוע קדימה בכזו מהירות. היתרון בעזרה מעובדים מיומנים עצום: הם כבר מכירים את התרבות הארגונית, אופן העבודה, הנחיות





תמונה 4: מערכת המיון המרכזית של חברת סיסמטריק/Sysmetric הישראלית הוקמה במפעל החדש.

מעודדים אותם לכך. הפתיחות הזו באה יד ביד עם שורת יעדים תפעוליים קפדנים הן בנושאי הייצור והן בנושאי הבטיחות". ואכן, בסיוור ברצפת הייצור ניתן להתרשם שכל העובדים, ללא יוצא דופן, מצוידים משקפי מגן, עליה לגובה של מעל 2 מטר נעשית רק עם רתמה, לצורך החלפת תבניות יש להצטייד בקסדות והמשמעת הבטיחותית בחברה גבוהה. ההתייחסות הרצינית לנושא הבטיחות זולגת הלאה גם לאיכות הייצור ואם לצטט את טל: "האיכות היא האחות של הבטיחות. אנו מקפידים על נהלים והתוצאות טובות ומשתפרות באופן תמידי".

#### לסיום,

הסיוור במפעלי סטנלי היה מרענן, נחשפתי לחברה דינמית בעלת אמונה גדולה ביתרונות הייצור המקומי. חברה שלא מפחדת משינויים גדולים כקטנים, מצליחה להעמיד מפעל על הרגליים בזמן שיא ומוקירה את עובדיה. נאחל שבחידוק זה יידבקו גם חברות נוספות ונזכה לראות כאן תעשיית פלסטיק משגשגת וענפה.

## 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,  
שירות מהמלאי ובמחירים הוגנים.

LDPE | LLDPE | HDPE | PET | PP

שירות אישי ואיוווי מקצועי 24 שעות ביממה מובטחים לכל אקור ולקור.

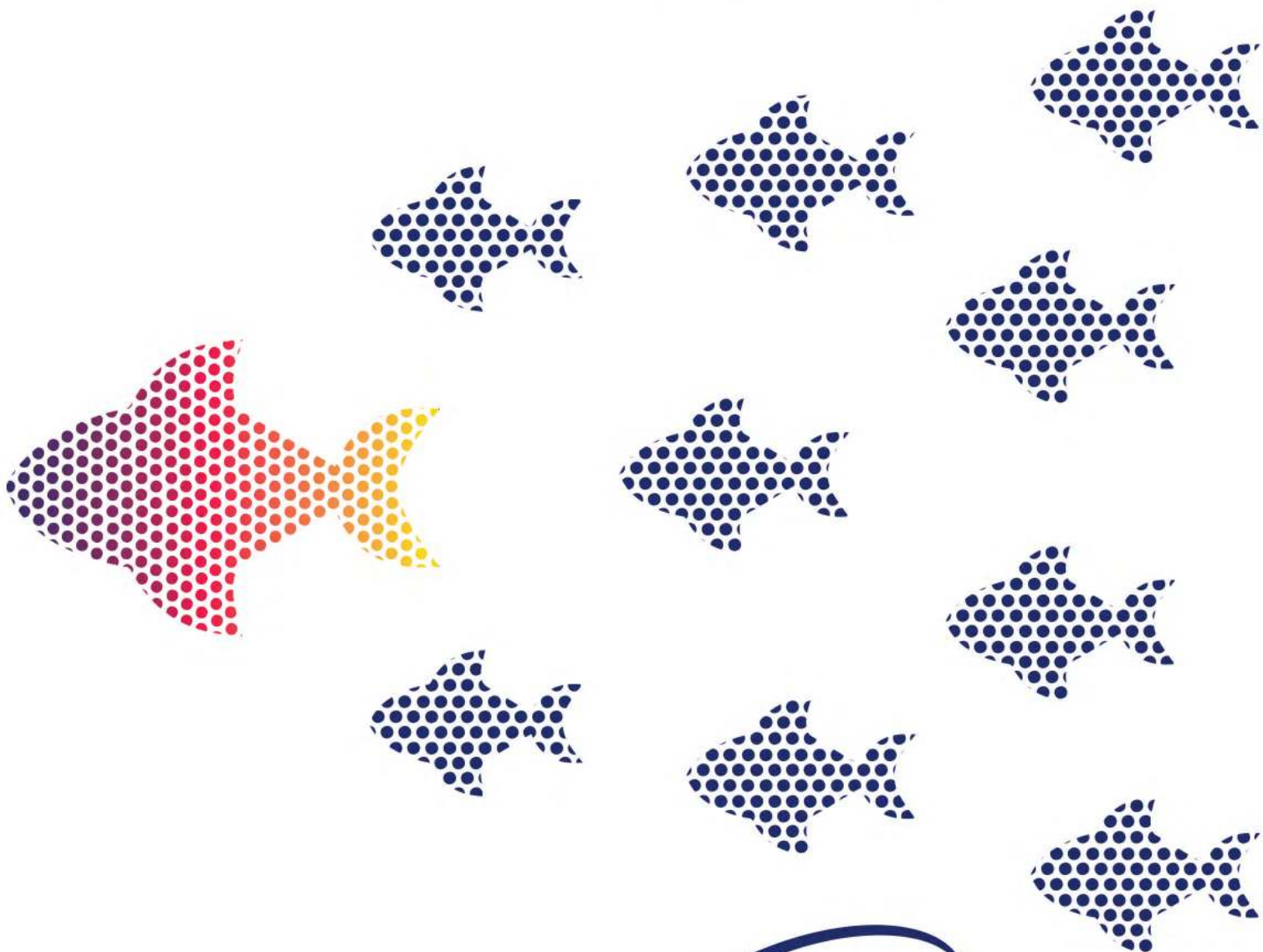
טל': 09-9523809/09-9523737 | פקס: 09-9523811 | נייד: 052-6033737  
achias@polycad.co.il | www.polycad.co.il

**פמ פוליסייל**  
אחיה שלה  
מכירת חומרי גלם לתעשיית הפלסטיק

# תוסף. צבע אחד לפני כולם

עם צוות מיומן של חוקרים, בעל ניסיון רב שנים בשילוב טכנולוגיה מתקדמת.  
עם מעבדת צבע מובילה מסוגה בארץ, מרכז ידע גלובלי ופריסה עולמית  
ועם מחלקת רגולציה מקצועית וחוצה גבולות,  
**תוסף מביאים אלייך עולם של צבעים בהתאמה אישית.**

וכשאנחנו אומרים התאמה אישית, אנחנו מתכוונים לכך שאנחנו מסוגלים  
לתת מענה מידי לכל הזמנה ודרישה של צבע.  
**מתקשים להאמין? נסו אותנו!**



# פרדוקס הצנרת המקרה המעניין של הפוליבוטילן (PB)

איך הגענו למצב בו מחברים דולפים מאצטל הובילו לתביעה ייצוגית במיליארד דולר והחריבו את שוק צנרת ה-PB האמריקאי ומנגד, עדיין יש לצנרת זו עתיד באירופה ואסיה?



עפר שורק\*

הפוליבוטילן-1 (PB-1) התגלה ב-1954 על ידי צוות המחקר של חתן פרס נובל לכימיה, פרופסור ג'וליו נאטה. החוקרים גילו פוליאולפין תרמופלסטי, בדומה לפוליאתילן ולפוליפרופילן, המיוצר באמצעות פולימריזציה של בוטן-1 באמצעות זרזים סטריאו-ספציפיים שמאפשרים היווצרות של פולימר לינארי, איזוטאקטי ביותר וגבישי למחצה. הייצור התעשייתי הראשון שהחל באמצע שנות השישים באירופה התמקד ביישומי צנרת לחץ גמישים לאור היתרון המשמעותי של ה-PB-1 בכל הקשור לעמידות בזחילה (creep resistance) יוצאת הדופן של החומר.

## ההתרסקות הגדולה לאחר תור הזהב של צנרת ה-PB

בשנות השבעים חצה החומר את האוקיינוס ונחל הצלחה רבה בארצות הברית כתחליף זול לצנרת נחושת. ההערכה היא שבין השנים 1978 ל-1985 הותקנו מערכות צנרת של PB-1 בכעשרה מיליון בתים בארה"ב. אלא שבאמצע שנות התשעים, בעקבות תלונות על מאות מקרי דליפה, הוגשה נגד חברת Shell תביעה ייצוגית שדרשה פיצוי על "כשלים במערכות צנרת מפוליבוטילן". בדיקות רבות שנעשו על ידי מומחים הראו כי הכשלים היו תוצאה של

שימוש לא נכון במחברים מאצטל בשיטות הרכבה שלא התאימו לחומרים. למרות זאת, הנזק התדמיתי שנגרם לחומר, הנזק הכלכלי ליצרנים ויותר מכל, הנזק לבעלי הבתים

**"בשנות השבעים חצה החומר את האוקיינוס ונחל הצלחה רבה בארצות הברית כתחליף זול לצנרת נחושת. ההערכה היא שבין השנים 1978 ל-1985 הותקנו מערכות צנרת של PB-1 בכעשרה מיליון בתים בארה"ב. אלא שבאמצע שנות התשעים, בעקבות תלונות על מאות מקרי דליפה, הוגשה נגד חברת Shell תביעה ייצוגית שדרשה פיצוי על "כשלים במערכות צנרת מפוליבוטילן" ... חברת Shell וחברת DuPont חויבו לממן 100%-10% (בהתאמה) מעלויות החלפתן של המערכות הדולפות - עלות כוללת שבמשך השנים הוערכה במיליארד דולר."**

שגם אם לא התגלו במערכות הצנרת שלהם נזילות, התקשו מאוד למכור את הבתים שלהם אחרי הפסיקה המתוקשרת - גרמו

לעצירה מוחלטת של התקנות של PB-1 בארה"ב. למרות שאנשי המקצוע האמריקאים מבינים כיום שמקור הכשל היה באי ההתאמה של האצטל ליישומי מים חמים עם ריכוז גבוה של כלור, מערכת המשפט האמריקאית לא השתכנעה וחברת Shell וחברת DuPont חויבו לממן 100%-10% (בהתאמה) מעלויות החלפתן של המערכות הדולפות - עלות כוללת שבמשך השנים הוערכה במיליארד דולר. התוצאה היתה עצירה מוחלטת של שיווק ה-PB-1 בארצות הברית. בניגוד מוחלט לדרמה שהתחוללה בארה"ב, במדינות אירופה, אסיה ובשאר העולם היה המצב שונה. תקינה מחמירה חייבה יצרנים וקבלנים להקפדה יתרה בכל הקשור למחברים ושיטות חיבור למערכות צנרת מ-PB-1. תקינה זו הבטיחה עמידות של עשרות שנים למערכות מים עם הדרישות התובעניות ביותר.

## מהם הסוגים העיקריים של ה-PB-1?

הומופולימרים - קבוצה זו של חומרים מיוצרת בקג'וב (ראקטור) על ידי שילוב של מונומר בוטן-1 (C4) עם זרז. הומופולימרים של הפוליבוטילן מתאפיינים בקשיחות הגבוהה יותר, בחוזק מתיחה בכניעה ועמידות לזחילה הגבוהים ביותר. במצב הלא מתוסף (ללא צבע) הם מתאפיינים בצבע שקוף למחצה וטמפרטורת מעבר זכוכיתי (Tg) של 18°C-. גם בטמפרטורות גבוהות החומר שומר על העמידות יוצאת הדופן שלו בפני זחילה - תכונה שמתאימה ליישומים בהם ישנו עומס מתמשך כגון: צנרת ומחברים למערכות מים חמים, מכלי מים תחת לחץ כמו דוודים לחימום מים, משאבות לבריכות ובתים למסננים, מכלים לאוסמוזה הפוכה וכו'.

היכולת של הומופולימרים לעמוד בשחיקה גבוהה דומה לזו של PE במשקל מולקולרי אולטרה-גבוה UHMW ויכולת החומר לקלוט רמה גבוהה של תוספים (מלאנים ומעכבי בעירה) מאפשרת לייצר איתו מגוון יישומים וציפויים עמידים במיוחד: כבלי תקשורת עמידים, ציפויים בטבילה למגירות של מדיחי כלים, יריעות דביקות עמידות בשחיקה ויריעות להגנה על צנרת.

## שיטות לחיבור צנרת PB

קיימות ארבעת שיטות לחיבור צנרת PB-1 עם מחברים מתאימים. הדבר נכון בין אם מדובר בחיבור PB-1 אל PB-1 או PB-1 אל מתכת. ארבעת השיטות המקובלות: הלחמת מופה (socket fusion); חיבור דחיסה (compression); חיבור בריתון חשמלי (electrofusion) וחיבור במחברי לחיצה (push-fit).

השילוב בין חומרי הגלם לשיטות חיבור חייב להיות מותאם ומתוכנן על מנת לייצר חיבור שיעמוד בלחץ ותקיפה כימית במשך עשרות שנים. מערכות PB עובדות ללא כשל באירופה ואסיה כבר ארבעים שנה במתקנים שבהם מים קרים וחמים משמשים תחת לחץ, והן נחשבות לפתרון המוביל במערכות תובעניות כמו חימום תת-רצפתי (מתחילת שנות השבעים) וחימום מרכזי (מתחילת שנות השמונים).





החומר: חוזק המתיחה עולה ב-400%, מודול האלסטיות עולה ב-25%, נקודת ההיתך עולה מ-116-114°C ל-127-129°C והפולימר מתקשה מ-Shore D 39 ל-Shore D 55. במצב היציב בתצורה 1 יש ל-PB-1 משקל מולקולרי גבוה של 700,000 g/mol ורמת גבישיות גבוהה של 55%.

**ה-1-PB מתאפיין בנוחות דיספרסיה יוצאת דופן** - היכולת של הפולימר להידקק תחת כוחות גזירה גורמת לירידה חדה בצמיגות ההיתך שלו בעיבוד - במילים אחרות, כוחות גזירה משפיעים על החומר בצורה קיצונית (תמונה 2). הרגישות לכוחות גזירה משליכה על נוחות הדיספרסיה שלו: הפולימר מפוזר היטב בתערובות, בעל הרטבה מצויינת למלאנים ובעל יכולת העמסה גבוהה במטריצה. בתרכובות עם פיגמנטים או מלאנים, ה-1-PB מסייע בהרטבה וייצוב של חלקיקים בודדים ומונע התגבשות מחדש שלהם (רה-אגלומרציה). לפוליבוטילן יש אלסטיות נמוכה מאוד בהיתך ולשרשראות הפולימיריות המותכות נטייה מאוד נמוכה להתכווץ חזרה כשהלחץ מוסר. מרגע שהגיע למצבו היציב מתנהג ה-1-PB כמו פולימר רגיל, ללא תכונות שאופייניות לשעוות (הפרשה או הפרעה לתכונות פני השטח וכד').

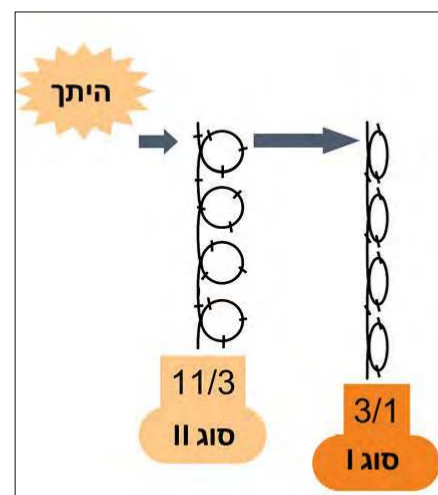
**העמידות בפני זחילה** - היכולת של חומר גלם לעמוד בפני עומס לאורך זמן היא תופעה ויסקואלסטית שמושפעת מזמן, טמפרטורה ומשקל. ההומופולימרים של הפוליבוטילן מתאפיינים בעמידות יוצאת דופן בפני התעוותות תחת עומס, הן בטמפרטורת החדר והן בטמפרטורות גבוהות. תמונה 3 מתארת את העמידות בפני זחילה של ה-1-PB בהשוואה לאולפינים אחרים.

אותו לתוסף מועדף בכל יישום PP שדורש שיפור של עמידות בהולם בטמפרטורות נמוכות, שיפור שקיפות והורדת טמפרטורת הלחמה ביריעות (lower seal initiation) PP temp.

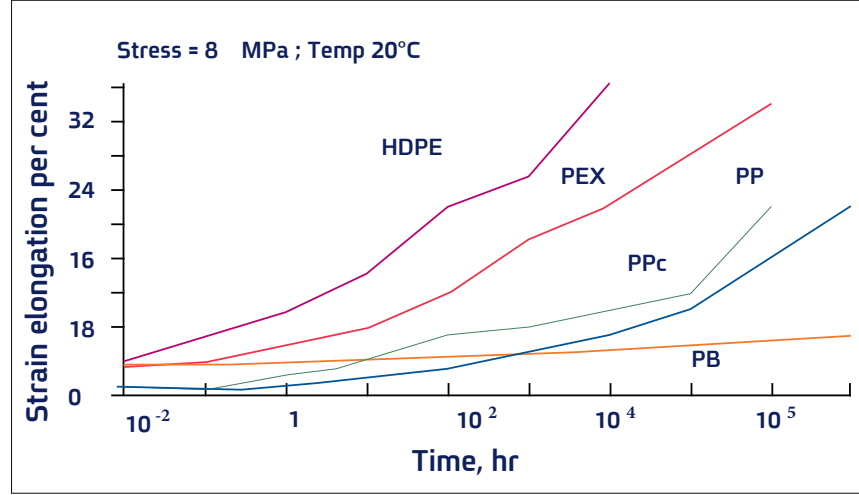
**שימוש בחומרי PB-1 שמחוץ למפרט ייצור (off-spec) - במשך השנים השכילו יצרני תרכובות לנצל את ההתאמה הגבוהה של ה-1-PB עם PP כדי לייצר תערובות עם גמישות משופרת בעלות זרימה טובה יותר ונקודת היתך או התרככות (Vicat) נמוכה יותר. אלו מהם שהצליחו לקבל גישה רציפה לחומרים שיוצרו מחוץ למפרט הצליחו גם לתקן באמצעות ה-1-PB אחוזי התכווצות ביישומי הזרקה. אותן תכונות גם הפכו את ה-1-PB לנשא מעולה במקרים שבהם היה צורך באחוזים גבוהים של מלאנים או תרכיזי צבע. מאחר ול-1-PB יש גם דיספרסיה טובה עם פוליאתילנים הם מתאימים גם כחומר ניקוי (purging agent) לקווים באקסטרוזיה, בהתחלת עבודה או אחרי עצירה פתאומית.**

תכונות קריסטליזציה מההתך - תכונות ההתגבשות מההיתך וביציאה מהתבנית של ה-1-PB מעניינות יצרנים משום שכאשר ה-1-PB מתקרר ממצבו המותך הוא מתגבש בתצורה המכונה 'מורפולוגיה סוג 2'. התצורה הזו רכה ובלתי יציבה קינטית ויקח ל-1-PB בין 7-10 ימים לעבור 'פולי-מורפזה' עד שהוא מתגבש למבנה יציב מסוג 1. במונחים מולקולריים הפולימר נערך במבנה 'הליקס' עם 11 יחידות מונומיריות לכל סיבוב של ההליקס במבנה מסוג 2, שבדומה לקפיץ שגמתח, מצטמצמות לשלושה מונומרים לכל סיבוב בסליל (תמונה 1). את השני הזה לא ניתן להפוך ללא התכה מחודשת של החומר והוא גורם לשיפור משמעותי בתכונות

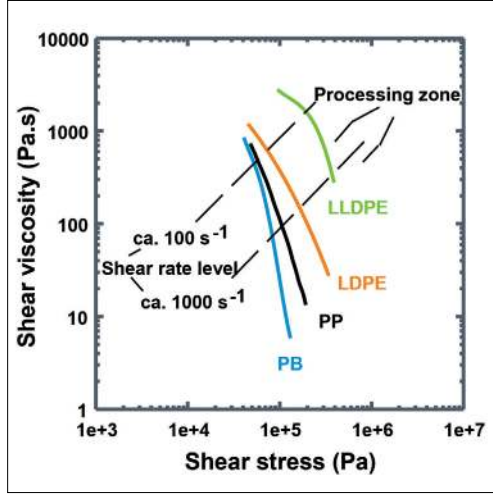
**נדום קופולימרים** - קבוצה זו משלבת במגוון (ראקטור) כמויות קטנות של אתילן או פרופילן (ולעיתים שניהם יחד ליצירת טר-פולימר) במטרה לשנות את רמת הגבישיות של הפולימר. הירידה בגבישיות מרככת את הקבוצה הזו של הפוליבוטילן-1, הופכת אותה לגמישה ואו שקופה יותר. בעוד שהיא מתאפיינת בטמפרטורת מעבר זכוכית (Tg) נמוכה יותר מזו של ההומופולימרים, קצב הקריסטליזציה האיטי מקשה על שימוש במוצר הטהור והחומרים מעורבבים בדרך כלל לשדרוג תכונות של פולימרים אחרים. הקינטיקה הייחודית של הקריסטליזציה של הקופולימרים מתאימה במיוחד לשימוש במערכות הדבקה בדבק חם Hot Melt HMA (Adhesives) למגוון יישומים הדורשים: זמן יבוש ארוך (slow setting), קילוף בטמפרטורות גבוהות ועמידות בפני כוחות גזירה, עמידות גבוהה בפני זחילה (high creep resistance). הקומפטיביליות הגבוהה של קופולימרים של ה-1-PB עם PP הופכת



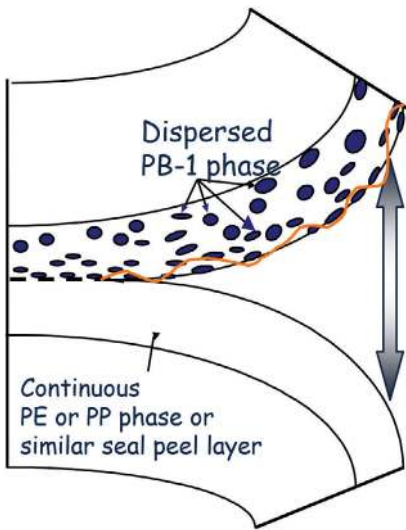
תמונה 1: שלבי הקריסטליזציה של PB ממצבו כהיתך, קריסטליזציה ראשונית ושניונית.



תמונה 3: מעוות (זחילה) של פולימרים שונים לאורך זמן תחת לחץ של 8 MPa ובטמפרטורה של 20 מעלות צלזיוס.



תמונה מספר 2: צמיגות כתלות במאמץ גזירה - עבור פולימרים שונים.



תמונה 4: מנגנון פתיחת ההלחמה של תערובת PB-1 ו-PE, נפוץ ליישומי "פתיחה קלה" באריזות.

במטריצת ה-PP. הורדה זו מאפשרת שדרוג משמעותי של רכות, אלסטיות וגמישות. הודות לנקודת ההיתך הנמוכה יחסית של ה-PB-1 ניתן לשלב באמצעות מרכיבים שרגישים לטמפרטורות גבוהות ברמות של עד 70% ואפילו יותר, והגמישות המובנית יחד עם העמידות בפני הולם מבטיחים מניעה של פריכות (brittleness) שמופיעה באופן תדיר בתרכובות עם מעכבי בעירה. השימוש ב-PB-1 בתרכובות הופך לנפוץ הן כתוסף ברמות נמוכות ביותר, הן ברמות בינוניות לצורך שינוי תכונות של פולימרים אחרים והן ליישומים הנדסיים מסוימים כחומר הדומיננטי בתרכובות מיוחדות. **ברמות הוספה נמוכות:** ה-PB-1 משמש

ההיסדקות הקיימות בחומרים כמו פוליאיתילן בנוכחות שמנים, חומרי ניקוי או כימיקלים תוקפניים אחרים לא קיימת ב-PB-1. רק מחמצנים מרוכזים במיוחד (כמו חומצה זרחתית 98%, חומצה חנקתית מרוכזת, ברום נוזלי וכד') מסוגלים לייצר הסדקות ב-PB-1. בדיקת עמידות בשיטה של ASTM D1693 בטמפ' של 50°C, עם Igepal C0630 10% על החומרים הללו לא מצליחה לייצר כשל גם אחרי 15,000 שעות(!).

**עמידות בפני שחיקה - העמידות בפני שחיקה של הפוליבוטילנים יוצאת מגדר הרגיל כפי שניתן לראות מבדיקה שנעשת על ידי הטציה של דגימות בתערובת חול וטמפרטורה מבוקרת תוך מדידה של אובדן המשקל לאורך זמן. היתרונות של ה-PB-1 בבדיקה מסוג זה באים לידי ביטוי במיוחד בטמפרטורות גבוהות. עמידות זו אינה תלויה באופן חזק במשקל המולקולרי של הפולימר וגם ביישומי הזרקה, בהם המשקלים נמוכים יותר, העמידות בפני שחיקה גבוהה באותה מידה (טבלה 1).**

**מסקנות**

למרות ההיסטוריה הבעייתית בארה"ב, יצרני צנרת, דבקים ותערובות פולימרים באירופה נהנים מהתכונות הייחודיות של הפוליבוטילן, הן כחומר נקי והן כתוסף לשיפור התכונות של פוליפרופילן ופוליאיתילן. הקומפסאביליות הכמעט מושלמת של ה-PB-1 עם PP מבטיחה פיזור אופטימלי. הפיזור מאפשר הורדה משמעותית של רמת הגבישות

**התכונות לאחר ההיתך - ל-PB התכונות של 0.5-1.0% מההיתך, כאשר שיטות קירור שונות יכולות לצמצם את ההתכווצות למינימום. במהלך הטרנספורמציה למורפולוגיה של תצורה מסוג 1 יש לקחת בחשבון התכווצות אופיינית נוספת של 1.5-2.0%. מדובר בתופעה אופיינית והדירה שניתנת לחיזוי בקלות יחסית תוך התבססות על "החלק הירוק" בידיעה שההתכווצות תתרחש באופן עקבי לממדים הרצויים.**

**פרמיאציה - חלחול - מעבר של גזים ונוזלים דרך PB-1 תלוי כמובן בנוזל או בגז עצמו, בטמפרטורה, בריכוז ובלחץ. הפוליבוטילן עמיד במיוחד ללחות ומתאפיין בקצב מעבר אדי מים WVTR של 0.05 g/μm/cm2/day ב-38°C ב-90% לחות יחסית (ASTM D 96 Method E). לעומת זאת, העמידות שלו למעבר גזים כמו דו-תחמוצת הפחמן, חמצן וחנקן נמוכה יחסית. חלחול בטמפרטורת החדר (ASTM D 1434 method M) ב-50% לחות יחסית ל-O2, N2 ו-CO2 בהתאמה עומדת על 2.4, 9 ו-30 ml/μm/cm2/day.**

**עמידות לכימיקלים - הפוליבוטילנים כולם עמידים ביותר בפני כימיקלים. בטמפרטורת החדר אין כמעט השפעה של כימיקלים פולריים אורגניים ואנאורגניים. ממסים אורגניים שאינם קוטביים כמו דלק, בנזן, טולואן, פחמן טטרהכלוריד וכדומה עלולים לגרום להתנפחות והתרככות, בעיקר בטמפרטורות גבוהות. העמידות להיסדקות סביבתית תחת לחץ ESCR גבוהה במיוחד -**

השוואת מערכות צנרת מ-PB-1 למערכות מחומרים פלסטיים אחרים				
PVC-C	PE-X	PP-R	PB-1	תכונה מכאנית
.	....	..	...	עמידות בהולם
....	...	..	...	עמידות כימית
.	...	..	....	גמישות
...	...	.	....	עמידות בזחילה
...	...	..	....	עמידות בלחץ
-	-	....	....	נוחות הלחמה
..	...	.	....	עמידות בטמפ' ולחץ
.	...	..	....	לחץ תרמי בהתקנות
...	...	...	....	האם המע' ברת-קיימא
..	...	.	....	קצב התקנת מחברים קטנים
...	..	....	....	קצב התקנת מחברים גדולים

טבלה 2: השוואת תכונות מכאניות של צנרת העשויה מפולימרים שונים. מקרא: מעולה •••• טוב ••• סביר •• גרוע •.

החומר שנבדק	רמת השחיקה לאורך זמן (%) (אובדן משקל)
Ultra High Molecular Weight PE (UHMW)	0.46
0.1 MI homopolymer PB-1	0.43
0.4 MI homopolymer PB-1	0.44
0.1 MI HMWHDPE	1.2
0.1 MI HDPE	2.2
0.3 MI HDPE	2.9
0.8 MFR PP	5
pvc	8

טבלה 1: % אובדן משקלי של פולימרים שונים בבדיקת שחיקה. ל-PB עמידות מצינת שאינה תלויה שמשקלו המולקולרי.





מולטיפק פלסטיק  
Multipack Plastic

# פרופיל חברה

**מולטיפק פלסטיק (1990) בע"מ הינה חברה המספקת פתרונות הנדסיים כוללים לתעשיית הפלסטיק והדפוס. החברה ממוקמת ביבנה ובעלת ניסיון ומוניטין של מעל ל- 30 שנה.**

החברה מספקת שירותים של ליווי הנדסי ייעוץ להקמה ובחירה של ציוד, והתקנה והרצה של תהליך ייצור אופטימלי. אנחנו מייצגים בישראל את החברות המובילות בעולם בתחום הציוד ההוני לתעשיית הפלסטיקה, הדפוס וביניהן:

## פלסטיקה

תרסיסים לתעשיית הפלסטיק <b>SLIDE</b>	רובטים ואביזרים נלווים <b>HARMO</b>	ציוד היקפי <b>DEGA</b>	מכונות הזרקה חשמליות <b>TOYO</b> MACHINERY & METAL
---	--	---------------------------	--

חומר ניקוי לצלינדרים <b>Biesterfeld</b>	מיקסרים סטטיים <b>stamixco</b>	ייצור ברגים וצלינדרים להזרקה ואקסטרוזיה <b>Reiloy USA</b>	מחממי תכניות וצ'ילרים <b>BOE-THERM</b> A Thermal Care Company
--	-----------------------------------	--	---

## דפוס

מכונות דפוס טמפון אוטומטיות <b>KENT</b> INTERNATIONAL	רשתות וגלופות דפוס משי <b>S E F A R</b>	דיו לתעשייה <b>SICO</b> s.a. Screen Inks	דיו לתעשייה <b>RUCO</b> Druckfarben
פתרונות לחשמל סטטי <b>VESSEL</b> Let us think.	חומרים להכנת גלופות דפוס משי <b>KIWO</b>	מגבים דפוס משי <b>Watts</b> SQUEEGEES	

כמו כן מספקת החברה שירותים נלווים של אספקת חומרי גלם ומוצרים משלימים לניהול שוטף ואחזקה של הקווים - וביניהם:

- רשתות חשמליות לתעשיות חומרים מרוכבים
- פתרונות דפוס זכוכית
- פתרונות אחזקה לגירוז אוטומטי:

ציוד גירוז תעשייתי <b>ALS</b> Advanced Lubrication Systems	מערכות גירוז אוטומטיות <b>LUBE</b>
--	---------------------------------------

בין לקוחותינו ניתן למנות את:



**המטרה שלנו היא להעניק ללקוחות פתרון כולל מקצה לקצה לאורך כל שלבי הפרויקט: מתכנון, הזמנת הציוד, אספקה והתקנה של הציוד ואספקת ציוד נלווה לאחזקה ושירות באמינות, במקצועיות, באיכות ובזמן.**



70% עם PE יוצר דבק קל לקילוף (seal peal) ממארזי PP.

**לסיכום,**

בניגוד למצב בארה"ב, שם מסרבים קבלנים עד היום לשלב מערכות צנרת של PB-1 אפילו ביבילים ניידים (trailer homes) באירופה ואסיה מערכות פוליבוטילן נחשבות לפתרון היוקרתי, הידיוותי לסביבה והמועדף לגורדי שחקים (טבלה 2).

**אודות הכותב:**

חברת סורפול מלווה את ענף הפלסטיקה והגומי הישראלי משנת 1934, עם התמחות בייבוא והפצה של ביו-פולימרים, פוליאתילן, פוליפרופילן, PVC ומגוון חומרים הנדסיים ותוספים לענפי האריזה, היריעות, הצנרת ההזרקה, המכשור הרפואי ועוד. החברה מייצגת בישראל כמה מהחברות המובילות בענף הפטרוכימיה העולמי ואנשי המכירות שלה מתמחים בהתאמת חומרי הגלם והתוספים הנכונים ביותר לכל יישום ויישום.

**\*למידע נוסף:**

עפר שורק, מנהל המכירות של סורפול,  
✉ [ofer@sorpol.com](mailto:ofer@sorpol.com)

יכול להוריד את מודול ההתארכות, לשפר את האלסטיות והעמידות בפני הולם של PP מבלי לפגוע בשקיפות שלו. PB משמש גם ביישומי שרינק וקאסט. ביריעות אלסטיות,

**"היכולת של הפולימר להידקק תחת כוחות גזירה גורמת לירידה חדה בצמיגות ההיתך שלו בעיבוד במילים אחרות כוחות גזירה משפיעים על החומר בצורה קיצונית. הרגישות לכוחות גזירה משליכה על נוחות הדיספרסיה שלו: הפולימר מפוזר היטב בתערובות, בעל הרטבה מצויינת למלאנים ובעל יכולת העמסה גבוהה במטריצה."**

בשילוב עם אלסטומרים, PB משמש ליצירה של אלסטומרים תרמופלסטיים עם עמידות גבוהה בפני זחילה.

**ברמות הוספה גבוהות:** שילוב PB ב-PP בשיעור שעולה על 50% מעניק לתרכובת עמידות יוצאת דופן בפני זחילה. היישומים הם יריעות לאריזה בדחיסה, אריזות לנקניקיות ויריעות דביקות למיניהן. שילוב ברמה של 60-

כמשפר עיבוד, פלסטיסייזר מובנה לשיפור היתך: רמות שימוש של 2-5% משפרות תפוקה באקסטרוזר בשיעור של 10-20% ורמות של 5-10% משפרות זרימה ספירלית בהזרקה, תוך שדרוג רמת הברק וחדות הצבעים של השרף המתוסף. כאשר מוסיפים PB ל-HDPE או LDPE ברמות של 3-7% הוא משפר באופן דרמטי את העמידות בפני היסקקות ולשם כך הוא משמש בציפוי כבלים ב-PE. ה-PB עם הזרימה הגבוהה משמשים כנשאים במסטר-באץ' כדי לוודא העברה יעילה של התוספים או הפיגמנטים לפני השטח של היריעות או הסיבים. כאן באה לידי ביטוי יכולתו להידקק תחת כוחות גזירה (shear-thinning) שמאפשרת קבלה ופיזור אחיד של רמות גבוהות של צבע או מלאנים מינרליים. כאשר מוסיפים את ה-PB-1 לשרפי הלחמה מ-PE, פלסטומר או אתילן-קופולימר ברמות של 10-30% שכבת ההלחמה תתקלף בקלות (seal peal) ולשם כך היא משמשת ביישומי אריזה רבים (תמונה 4).

**ברמות הוספה בינוניות:** תוספת של 10-50% ל-PP מאפשרת להוריד באופן משמעותי את טמפרטורת התחלת ההלחמה (SIT) של ה-PP ולכן מדובר ביישום שכיח בשכבות הלחמה של יריעות BOPP. שימוש בקופולימר PB-1 עם רמות גבוהות של אתילן





# Kafrit

Member of **Kafrit**Group

Giving Life to Plastic



קיבוץ כפר עזה, ד.ג. הנגב, מיקוד: 8514200 ■ טלפון 08-6809590 ■ פקס: 08-6809540  
מייל: [mrkt@kafrit.co.il](mailto:mrkt@kafrit.co.il) ■ אתר: [www.kafrit.com](http://www.kafrit.com)

תמונה 1: הצוות המוביל של המרכז. מימין לשמאל, פרופ' עמוס אופיר, פרופ' אנה דותן, ד"ר דן לויטוס, ד"ר נאום נוה, פרופ' שמואל קניג.



## 'מרכז הפלסטיקה והגומי לישראל' - לחשוב מחוץ לקופסה

### חיבור אקדמיה לתעשייה הלכה למעשה, שרותי מחקר ומוקדי ידע

למצוא: חוקרים בכירים, דוקטורים מומחים בתחומם, בוגרי תואר שני, מהנדסים וטכנאים. אליהם מצטרפים סטודנטים למחקר בתואר שני משנקר. סטודנטים אלו משתלבים במחקר הפעיל במרכז ואף משלבים אותו בתזה שלהם כחלק מהכשרתם.

#### פעילות המרכז

המרכז נותן מענה של מחקר ופיתוח חדשני ומתקדם ליישומים רבים, כאשר המשותף לכולם הוא המדע והטכנולוגיה של הפולימרים והפלסטיקה. ביניהם ניתן למצוא פיתוחים לתעשייה היצרנית לגווניה, לתעשיות הביטחוניות, לרפואה, אלקטרוניקה, אלקטרו-אופטיקה, ריהוט, הדפסות תלת-ממד, תעשיית הצבעים, תעשיית הדפוס, מחזור וכלכלה מעגלית ואריזות מסוגים שונים, כולל אריזות אקטיביות למזון ותרופות. בנושא זה מרחיב ד"ר נאום נוה, מנהל פעילות המרכז בטכניון: "אנחנו המוסמכים היחידים בארץ מטעם הרשות להסמכת מעבדות, המספקים אישורי מגע עם מזון לאריזות מכל הסוגים. בתחום זה מחזיקים אנשי המרכז בידע רב שנצבר ועובדים עם גופים רבים בתעשייה."

מתקדמים לוקחים חלק במחקר ולא פעם, המחקרים הבסיסיים שאנחנו מנהלים באקדמיה, עוזרים לנו לצמצם פערי ידע משמעותיים, על מנת להתקדם במחקר היישומי."

#### סגל המרכז

המרכז כולל שני מתחמי פעילות בישראל, האחד ב-'שנקר' והשני ב-'טכניון'. הצוות המוביל מורכב משישה חוקרים/רות בכירים/רות (תמונה 1):

- פרופ' עמוס אופיר - מנכ"ל המרכז
  - פרופ' שמואל קניג - יועץ מדעי בכיר
  - פרופ' אנה דותן - מנהלת את פעילות המרכז בשנקר
  - ד"ר נאום נוה - מנהל את פעילות המרכז בטכניון
  - ד"ר דן לויטוס - מרכז תחום מחקר בנושא יישומים ביו-רפואיים
  - גב' תהילה פייגלין - מרכזת תחום הגומי והאלסטומרים
- תחת החוקרים הבכירים המובילים קיימות קבוצות פעילות שונות, כאשר סך העובדים במרכז עומד על כ-35 אנשים. ביניהם ניתן

בחברות תעשייתיות רבות קיימות מחלקות פיתוח והנדסה פנימיות הנותנות מענה מצוין לדרישות רבות. אולם, כאשר יש צורך במחקר מעמיק המלווה את פעילות הפיתוח, לא תמיד יש לחברה את יכולות הידע והציוד המתאימים. מענה לחוסר זה יכול להגיע מהחיבור לאקדמיה ולמכוני המחקר ורבות דובר על היתרונות הרבים בחיבור שכזה.

מרכז הפלסטיקה והגומי לישראל, שבסיסו העיקרי נמצא במתחם מכללת שנקר, עונה בדיוק על צורך זה. המרכז פעיל בקו התפר ומקנה לחברות אפשרות לבידול עצמי מהמתחרים. הדבר חשוב במיוחד לתעשייה הישראלית שלא מצליחה להתחרות על מחיר וחיבת לספק ערך מוסף בדמות חדשנות, יצירתיות וקידמה.

"אנחנו מציעים שירותים לתעשייה אך קשורים קשר חזק מאוד לאקדמיה ומשם שואבים כוחות", מספר פרופ' שמואל קניג, האב המייסד של המרכז הממלא בו כיום תפקיד של יועץ מדעי בכיר. "הצוות המוביל שלנו מחזיק רגל אחת במרכז ורגל שנייה בפקולטה להנדסת פולימרים ופלסטיקה בשנקר. גם הסטודנטים שלנו לתארים



תמונה 2: מעבדות אנליטית מתקדמת הכוללת מכשיר HPLC-MS



תמונה 3: קו-אקסטרוזר CAST עם טכנולוגיה של הכפלת שכבות לאלפי שכבות ננומטריות ביריעה

עבודה מאומצת עם החברה הביאה לפיתוח בקבוק העשוי מפוליאסטר חכמים, המשלב את תכונות השקיפות של הפוליאסטר ועמידותו המכנית בתנאי לחץ מחזורי, אך מעניק לו גם עמידות לטמפרטורות גבוהות כך שניתן להשתמש בו במדיח הכלים. תכונה זו אינה קיימת בחומרי גלם מהמדף הקיימים בשוק. הפיתוח עסק במדע חומרים והצריך שיתוף פעולה עם חברת חומרי גלם מובילה על מנת שזו תייצר את הפורמולציה המתאימה. החומר שפותח הוא ייחודי ומתחריי החברה אינם יכולים להשתמש בו.

### Twine - הדפסת דיגיטלית על חוטי פוליאסטר לרקמה

חברת הסטארט-אפ הישראלית פיתחה בשיתוף עם המרכז צביעה דיגיטלית של חוטי פוליאסטר המתבצעת און-ליין, על גבי מכונת הרקמה. התהליך מהיר, ירוק ומהווה אלטרנטיבה חדשנית לשיטות המסורתיות. אנה דותן, שניהלה את הפרויקט מספרת: "המשימה נראתה לנו בהתחלה מאתגרת מאוד, אך החברה התעקשה והיום, מחברה של שני אנשים שהגיעו אלינו, יש כבר 40 עובדים. הפוטנציאל של המוצר גדול ומחליף

אלו, הייתה כפולה. זהו המחיר שאנחנו משלמים על מחקר אפליקטיבי". יש לציין כי, גם לאור מגבלות אלו, וחרף זאת, מתהדרת המחלקה להנדסת פולימרים ופלסטיקה ב-'שנקר' בפרסומים רבים. כתיבה ופרסום מאמרים מחקריים בירחונים מדעיים מובילים הם חלק מהדרישה הרשמית מסטודנטים/

**"אנחנו לא לבד ומכונים רבים בעולם מתמודדים עם הדילמה. לאורך השנים צברנו ניסיון רב בצורת עבודה זו ופיתחנו שיטות מתאימות. לרוב, אנחנו נעזרים ברישום פטנטים לצורך הגנה על הפיתוח התעשייתי ורק אז מפרסמים בעיתונות האקדמית. כמובן שיש מגבלות מסחריות על הפרסומים ולהערכתי כמות הפרסומים שאנחנו מוציאים, ללא מגבלות אלו, הייתה כפולה. זהו המחיר שאנחנו משלמים על מחקר אפליקטיבי"**  
פרופ' קניג

יות לתואר שני בשנקר במסגרת לימודי התזה שלהם.

### הצלחות על קצה המזלג

הצלחות המכון במחקר תעשייתי הן רבות, וקצרה היריעה להזכיר את כולן. נביא כאן, בקצרה, כמה דוגמאות ליישומים בתחומים שונים:

### סודה-סטרים - בקבוק עמיד למדיח כלים

פעילותו העיקרית של המרכז היא במחקר ופיתוח יישומי, אך לצידה מתבצעת גם פעילות מחקרית נוספת, מעמיקה יותר, מתוך ראייה ארוכת טווח. "הגדרנו לעצמנו כמה מוקדי ידע ובכל מוקד ידע כזה אנחנו יוזמים מחקר גנרי-תשתיתי שלו משמעות בעלת ספקטרום יישומי עתידי מאוד רחב", מספר פרופ' עמוס אופיר, מנכ"ל המרכז, וממשיך: "צרכי השוק והתעשייה מושכים אותנו יותר לכיוון המחקר היישומי אך קיימים פרויקטים ארוכי טווח, במימון הרשות לחדשנות וקרנות נוספות, שעוזרים לנו לגשר על פערי ידע ולתמוך ביישומים עתידיים".

שירותים נוספים כוללים ייעוץ לתעשייה, בדיקת היתכנות לפרויקטים, ליווי מפיתוח לייצור, חקר כשל, שרותי מעבדה וציוד לעיבוד וליווי ניסויים.

### לפרסם או לא לפרסם, זו השאלה?

שילוב אקדמיה לצד מחקר תעשייתי, נהוג במקומות רבים בעולם. דילמה מובנית בשילוב זה היא שמירה על איזון עדין בין מטרות מחקר אקדמי, הנעשה למען פרסום ותרומה לידיע העולמי, לבין מחקר תעשייתי שמגן על הידע מפני מתחרים. את הסוגיה הזו מסביר פרופ' קניג: "אנחנו לא לבד ומכונים רבים בעולם מתמודדים עם הדילמה. לאורך השנים צברנו ניסיון רב בצורת עבודה זו ופיתחנו שיטות מתאימות. לרוב, אנחנו נעזרים ברישום פטנטים לצורך הגנה על הפיתוח התעשייתי ורק אז מפרסמים בעיתונות האקדמית. כמובן שיש מגבלות מסחריות על הפרסומים ולהערכתי כמות הפרסומים שאנחנו מוציאים, ללא מגבלות

### איך מרכז אחד נולד?

**'מרכז הפלסטיקה והגומי לישראל' - זרוע החדשנות של איגוד יצרני הפלסטיקה והגומי בהתאחדות התעשיינים.** איגוד יצרני הפלסטיקה והגומי בהתאחדות התעשיינים פועל רבות על מנת לקדם חדשנות בענף במגוון דרכים כאשר אחת מהן היא באמצעות המרכז. מרכז הפלסטיקה מהווה למעשה את זרוע הפיתוח של האיגוד וכך מאפשרת הנגשה של חדשנות ומו"פ גם למפעלים קטנים ובינוניים הנתקלים לעיתים בקושי לקדם תהליך פנים מפעלי שכזה לבדם.

### יותר משלושה עשורים של פעילות

מרכז הפלסטיקה והגומי לישראל הוקם במתכונתו הנוכחית בשנת 1992 על ידי איגוד יצרני הפלסטיקה והגומי בישראל שבהתאחדות התעשיינים. המרכז נבנה על יסודות איתנים: איחוד מכון הפלסטיקה, שנוסד כבר בשנת 1986 בטכניון יחד עם איגוד למחקר גומי. האיגוד מחזיק עד היום בבעלות על המרכז וכך בעליו למעשה הן כלל החברות השותפות באיגוד. ב-2002, עם ההחלטה להקמת המחלקה להנדסת פולימרים ופלסטיקה בשנקר, נוצר הסכם שיתוף פעולה בין המרכז ולבין מכללת שנקר, והתקבלה החלטה כי המרכז יפעל במבנה המעבדות של המחלקה וייתן גם מענה וגיבוי לצרכים האקדמיים. סינרגיה זו עובדת זה יותר מעשרים שנה בצורה טובה, תוך הפריה הדדית יוצאת דופן מסוגה.

המרכז מוכר על ידי הרשות לחדשנות כמכון למחקר ופיתוח יישומי-תעשייתי לתעשייה, ועל כן יכול להגיש בקשות למימון פעילות מו"פ, הן בצורה עצמאית והן בשיתוף עם התעשייה. המרכז הוא אחד משלושה מכוני מחקר הקיימים בישראל בתחום החומרים והטכנולוגיות הנלוות להם, ואילו מצטרפים גם מכון המתכות ומכון הקרמיקה.





תמונה 6: מכונת הזרקה לצורך הכנת דגמים לחקר ולבדיקות שונות, כמו גם ולהזרקות ניסיון של לקוחות

נרכשו בתחום הכרומטוגרפיה שני מכשירי GPC ומכשיר HPLC-MS בעלות של כ-3 מיליון ₪ (תמונה 2), אליהם מצטרף קו-אקסטרודר CAST עם טכנולוגיה להכפלת שכבות (תמונה 3) מתוצרת LabTech בעלות של כ-1.5 מיליון ₪, וממש לאחרונה נרכש מיקרוסקופ אלקטרוני חדשני ומתקדם מבית היצר של חב' JEOL.

בין הציוד והמעבדות במרכז ניתן למצוא: מעבדות אנליטיות, מעבדות לאנליזה פיזיקלית, ציוד לבדיקות חדירות לגזים, מדפסות תלת-ממד לתחום פיתוח פילמנטים (תמונה 4), מעבדות כימיה לפני שטח, מעבדות לאפיון כימי, אפיון אופטי, מכאני, ראולוגי, תרמו-דינמי, בדיקות האצה, מיקרוסקופיה מתקדמת ועוד.

במסגרת ציוד המעבדה התהליכי ניתן למצוא קומפאונדרים (תמונה 5), קו-אקסטרוזיה בניפוח ופיה שטוחה (CAST), אקסטרוזיה בהכפלת שכבות שיכולה להגיע אף לאלפי שכבות ננומטריות ביריעה, קו לייצור צינורות ופילמנטים, מכונה לניפוח מכלים דו שכבתית ומכונות הזרקה (תמונה 6), המשמשות גם להזרקה דגמים לבדיקות מכאניות וגם להזרקות ניסיון עבור לקוחות.

### לסיכום,

השילוב שמציע המרכז הוא ייחודי בנוף הישראלי. חיבור הידע והמיומנות המחקרית של הסגל המוביל, יחד עם הכרות מעמיקה ושיתוף פעולה עם התעשייה יכול להוות מנוף לצמיחה מחדשת בתעשייה. לצורך מימון, ניתן להיעזר במסלולים ייחודיים של הרשות לחדשנות כאשר העבודה עם המרכז אף מזכה במענק מוגדל ב-10%. צורות שיתוף הפעולה הן מגוונות וכוללות לכלול מחקר ופיתוח משותף, ייעוץ, שרותי מעבדה, השכרת ציוד לניסויים והפקת אישורים רגולטוריים. ■

למידע נוסף ניתן ללחוץ על הלינק המצורף: <http://www.isplrc.co.il/hebrew>



תמונה 5: 3 קווי קומפאונדרים דו-בורגיים בתפוקות משתנות: ממאות גרמים ועד למאות קילוגרמים לניסיונות תעשייתיים

במודלים השונים, כך שנוכל להתאים את עצמנו לחברות שונות בתעשייה, גדולות כקטנות, אומר ד"ר דן לויטוס, חבר בצוות המחקרי המוביל ומוסיף: "כאשר המימון מגיע מהתעשייה, הקניין על הידע, IP, שייך כמובן להם. מודלים נוספים מתבססים על IP משותף או תמלוגים. אנחנו מאוד גמישים במודל הנבחר ויכולים להתאים את עצמנו לצרכי התעשייה".

"את הציוד שקיים במרכז לא ניתן לתאר בפסקה אחת. נוכל רק להגיד כי כמעט לכל צורך ימצא המענה המתאים. השקעות רבות הוקדשו לכך, כאשר רק בשנתיים האחרונות נרכשו בתחום הכרומטוגרפיה שני מכשירי GPC ומכשיר HPLC-MS בעלות של כ-3 מיליון ₪, אליהם מצטרף קו-אקסטרודר CAST עם טכנולוגיה להכפלת שכבות מתוצרת LabTech בעלות של כ-1.5 מיליון ₪, וממש לאחרונה נרכש מיקרוסקופ אלקטרוני חדשני ומתקדם מבית היצר של חב' JEOL"

### ציוד מעבדה מתקדם

את הציוד שקיים במרכז לא ניתן לתאר בפסקה אחת. נוכל רק להגיד כי כמעט לכל צורך ימצא המענה המתאים. השקעות רבות הוקדשו לכך, כאשר רק בשנתיים האחרונות



תמונה 4: מדפסות תלת-ממד לתחום פיתוח פילמנטים ייעודיים מחומרים מרוכבים ואחרים

תהליך צביעה סטנדרטי בו משתמשים במאות גוונים של חוטים הנצבעים בתהליכי שטיפה עם כימיקלים שונים".

**ש.צ.פ. - מגשיות תרמופורמינג עם הגנה אקטיבית**

מגשיות אלו משמשות בעיקר לאריזת בשר מעובד. גם כאן בוצעה עבודה על מנגנון החסמות של המגשיות ופותחה הגנה אקטיבית מפני חמצן המתאימה למגשיות PET. הפיתוח החדש מייתר את הצורך לשלב נוסף בתהליך בו מחברים בלמיניציה יריעה פנימית למגשים המקנה את תכונות החסמות.

**פחמס - חסמות למכלי אחסון ללא שכבת הדבקה**

חברת פחמס הישראלית היא חלק מקבוצת Greif העולמית. המרכז פיתח עבורם מכלי אחסון בעלי חסמות לגזים ואדי דלק. לרוב, כאשר מייצרים מכלים אלו, הם המשלבים HDPE ו-EVOH לחסמות, כאשר החיבור בניהם נעשה דרך שכבת הדבקה. ייחודם של מכלים אלו הוא שהם אינם מכילים את שכבת ההדבקה. הטכנולוגיה החדשה, שנקראת (Tie Layer Less) TLL, זולה יותר ופשוטה לייצור. היא מוגנת בפטנט וכבר מצליחה מסחרית.

**אלביט מערכות - מארז קפסולה גמישה מביו-פולימור עבור מערכת כיבוי אש אווירית**  
בפרויקט משותף ומאוד מאתגר עם חברת אלביט-מערכות, פותחה במרכז הפלסטיקה טכנולוגיה חדשנית המבוססת על נוסחת חומר ביו-פולימרי ייחודית שבאמצעותה יוצרו, מיריעה גמישה ובתהליך רציף, מארזי קפסולה שנועדו לקלוט מנות קטנות של מים בצורה אטומה, ובאופן זה לשמש כמרכיב פעיל במערכת כיבוי אש אווירית חדשנית ומתקדמת, שפותחה בחב' אלביט מערכות, ושהפכה כבר למסחרית.

### עבודה מול המרכז

קיימים מספר מודלים שונים לעבודה מול המרכז. "אנחנו מגלים גמישות מחשבתית



## מהירות וסינכרון בתחום האריזה

בהסתמך על הטכנולוגיות המוכחות ועל המומחיות הידועה של החברה, Husky® מציגה את HyperSync™ - פלטפורמה חדשנית, בעלת אינטגרציה מלאה לתחום האריזות בהזרקה.

בעזרת סינכרון מלא ומדויק בין התבנית למכונה, HyperSync™ משפרת את הביצועים והמהירות, מאפשרת עבודה בזמני מחזור קצרים וביעילות אנרגטית אופטימלית, זאת מבלי להתפשר על איכות ודיוק המוצר הסופי.

HyperSync™ - ביצועים מצויינים המאפשרים חדשנות וגיוון בתחום האריזה.



# אפור זה הירוק החדש

## יום עיון לפיתוח אריזות למזון ותמרוקים בשיתוף יוניליוור (Unilever) העולמית ואיגוד מוצרי בניה וצריכה בהתאחדות התעשיינים

לכן אנחנו כאן, במפגש הזה, על מנת לשתף את התעשייה ולחשוב יחד על רעיונות."

### צעדים ירוקים כבר נראים בשטח

האמת היא, שאם מקשיבים לדבריו של בלנצ'ארד רואים שהחברה אימצה כמה תהליכים וטכנולוגיות משמעותיות על מנת לעמוד במחויבות שלקחו על עצמם. השימוש ב-PVC הפוסק לחלוטין וגם PS עומד בפני גורל דומה. יוניליוור הייתה חלוצה בעבודה בטכנולוגיית MuCell להקצפה של מכלי Dove. אלטרנטיבות לפלסטיק כגון במבוק, חזרה לנייר, אלומיניום ואריזות רב פעמיות המצריכות מילוי מחדש נשקלות תמיד.

יוניליוור לוקחת גם חלק פעיל במיחזור: היא הקימה מתקן פיילוט בתפוקה של 3 טון ליום המיועד למיחזור כימי של PE על ידי המסתו ויצורו מחדש. גם ב-PET משתמשת החברה במיחזור כימי המאפשר למחזור בקבוקי PET צבעוניים ולהפרידם מהפיגמנטים בעזרת שימוש בקטליסט מוגנטי. העבודה נעשית עם חברת ההזנק ההולנדית IONIQ. "אפור זה הירוק החדש", אומר בלנצ'ארד, "אנחנו וגם הלקוח הסופי מוכנים להתפשר על נראות, ברק וצבע על מנת להשתמש בחומר ממוחזר."

הבעיה "מסביר דייוו בלנצ'ארד, ראש המחקר והפיתוח של החברה ומוסיף, "אני מאמין בערך ובתרומה של הפלסטיק ולכן צריך למצוא פתרון ל-300 מיליון הטון המיוצרים בשנה. אנחנו מתמודדים עם ארגונים כגון גרינפיס ומוצרי החברה הפוזרים בסביבה יוצרים דעת קהל שלילית" (תמונה 3).

עוד ב-2010 העמידה לעצמה יוניליוור יעדים מאתגרים: הפחתת השימוש בפלסטיק

"ב-2017 התקבלה החלטה משמעותית נוספת היוצרת מחויבות פנימית בחברה: עד 2025 כל הפלסטיק בו החברה תשתמש ימוחזר, אם זה בשיטות קונבנציונאליות או ביו-פלסטיק שימוחזר בקומפוסט. בנוסף, 25% מהפלסטיק באריזות יהיה ממוחזר."

בשליש והפחתת הפסולת פר צרכן סופי ב-50%. נכון להיום עומדת החברה ביותר מחצי הדרך, השימוש פחת ב-15% והפסולת פר צרכן פחתה ב-29%.

ב-2017 התקבלה החלטה משמעותית נוספת היוצרת מחויבות פנימית בחברה: עד 2025 כל הפלסטיק בו החברה תשתמש ימוחזר, אם זה בשיטות קונבנציונאליות או ביו-פלסטיק שימוחזר בקומפוסט. בנוסף, 25% מהפלסטיק באריזות יהיה ממוחזר. יעדים אלו מאוד שאפתניים וכפי שבלנצ'ארד מעיד בעצמו "אנחנו עדיין לא יודעים איך לעמוד במטרות אלו."

המגמות העולמיות האחרונות לא פוסחות גם על ענקיות המזון העולמיות, ובתוכן יוניליוור. דעת הקהל השלילית בנוגע לפסולת פלסטיק הזולגת לסביבה הולכת וגואה ולציבור קל להפנות אצבע מאשימה ישירה על חברות המזון. זיהוי מוצריהם פשוט וקל והמותגים המוכרים לכולנו בולטים לעין בים הפסולת הגדול.

על מנת לטפל בבעיה זו, ואולי באמת מתוך דאגה כנה ואמיתית לגורל כדור הארץ, פועלים ביוניליוור העולמית למציאת פתרונות יעילים. לצורך כך, קיימה החברה בתחילת פברואר כנס לתעשייה המקומית בשיתוף מכון האריזה מטעם התאחדות התעשיינים. אל האירוע הוזמנו חברים מכל שרשרת הערך של האריזה, החל מיצרני חומרי גלם, יצרני ירעות, לוחות, מכלים ומגשות, אחראי אריזות בחברות המזון השונות ויועצים בתחום.

המשתתפים מטעם יוניליוור היו רבים והגיעו במיוחד לצורך האירוע (תמונה 1). ביניהם ניתן למצוא מנהל המו"פ של החברה, מנהל החדשנות, מנהל הקיימות ומנהל האריזות לשימוש אישי וביתי של החברה. המפגש אפשר הצצה לשיקולים ולמגמות העולמיות בתחום האריזה ובמהלכו התקיימו גם דיונים בשולחנות עגולים, כאשר בכל שולחן היה נציג החברה שניהל את הדיון וענה על שאלות (תמונה 2). את דברי הפתיחה נשא מר אורן הרמבם, מנהל איגוד מוצרי בניה וצריכה בהתאחדות. בדבריו סיפר על 'קול קורא' בתחום האריזות שיפורסם במאי ועל חלקה של ההתאחדות בגיבוש המדיניות לפסולת פלסטיק יחד עם המשרד להגנת הסביבה.

**אז מה מתכננים ביוניליוור עד שנת 2025?**  
"אנחנו רוצים להיות חלק מהפתרון, ולא



תמונה 2: עבודה בשולחנות עגולים על נציגים מההנהלה הבכירה של יוניליוור.



תמונה 3: דייוו בלנצ'ארד, ראש המחקר והפיתוח של יוניליוור העולמית.



תמונה 1: משתתפי יום העיון לפיתוח אריזות בשיתוף חברת יוניליוור העולמית והתאחדות התעשיינים. בתמונה, בכירים מהנהלת יוניליוור העולמית, נציגי התאחדות התעשיינים - אורן הרמבם והראל בן דוד, ונילי שלו - מנהלת ש"פ מו"פ עם אירופה ברשות לחדשנות.

# חדש: ממנן נפחי ענק! 20 ליטר!



בליעד חושבים בענק

ומעכשיו אפשר למצוא את סדרת הממננים הנפחיים ColorSave 1000V / ColorSave 1000VB גם בנפח 20 ליטר. הממננים הנפחיים של ליעד הינם מתקדמים ביותר אשר מבוססים על בקר PLC ולכן מאפשרים עבודה דומה למינון משקלי. קלות השימוש, האמינות והעיצוב ממקמים אותם הרבה מעבר לשאר הממננים הנפחיים.

## ColorSave 1000®

הממנן הטוב ביותר בעולם. נקודה.



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



## הראש היהודי ממציא לנו פטנטים

סיקור יום עיון בנושא קניין רוחני בעיצוב אריזות. במהלך היום הוסברו השיטות השונות להגנה על קניין רוחני תוך דגש על הגנת פטנט. שיחה על החוק החדש להגנת עיצובים, שנכנס לתוקף באוגוסט 2018, התקיימה גם היא תוך פירוש ההבדלים בהשוואה לחוק הישן

משקל וקיימות. התעלמות מהן תוביל עיצוב, יפה ככול שיהיה, לכישלון.

### להישאר תחת הרדאר עד שמוגנים

דוד דה פריס, שותף בכיר בקבוצת ריינהולד כהן פתח את החלק המקצועי של יום העיון עם הסבר מקיף על הקניין הרוחני המהווה, לדבריו, חלק עיקרי בערך של חברה תעשייתית (תמונה 1). דה פריס פירט על סוגי הקניין הרוחני הקיימים וההבדלים ביניהם: החל מפטנטים, עיצובים, סימוני מסחר, זכויות יוצרים וכלה בסודות מסחריים. דגש מיוחד ניתן לפטנטים ולקריטריונים שהופכים המצאה לברת פטנט. בהקשר זה נרצה להדגיש כי פרסום הרעיון לפני הגשת הפטנט אכן שולל את היכולת לפטנט אותו אולם קיימת חריגה לכך, הרלוונטית במיוחד לתחום הפלסטיק והאריזה. חריגה זו מתייחסת לפרסום בתערוכה ומציינת כי הוא אפשרי, ואינו פוגע ביכולת העתידית לפטנט את המוצר, אך רק בתנאי שהוגשה הודעה מוקדמת בכתב לרשם הפטנטים.

לאילו שיגיעו בעתיד למצב בו הם רוצים להגיש פטנט, ממליץ דה פריס לבצע תחילה בדיקת פטנטביליות. 25% מההמצאות שמוגשות כוללות חפיפה לטכנולוגיות קיימות ולכן על מנת לחסוך בזמן ומשאבים מומלץ ראשית לבצע סקר פטנטים טוב ויסודי. שנית, יש להקפיד "להישאר תחת הרדאר", לדבריו לפחות עד הגשת הפטנט הראשונה. ההגשה הראשונה יכולה בהחלט להיות בישראל מכיוון שבארץ צוות הטיפול בבקשה מקצועי והטיפול מהיר. מומלץ במקביל להגיש גם בקשה לזירוז בחינה. פרסום ההמצאה יכול להתבצע רק לאחר ההגשה הראשונית ו-12 חודשים אחריה ניתן להגיש בקשה במדינות נוספות, כל אחת בנפרד. במקביל להוצאת הפטנט מומלץ גם לציין על המוצר עצמו שמוחלת עליו הגנת הפטנט מכיוון שבמצב

ידי עמית אביגדור, הבעלים של תמוז משרדי עיצוב ומעצב הבית של חברת סודהסטרים. עמית חלק עם השומעים דוגמאות מהשטח

**"בניגוד למערכת הכלים של הפטנט, בהגנה על עיצוב ניתנת תקופה חסד משמעותית של 12 חודשים בהם ניתן לחשוף את עיצוב המוצר תוך שמירה על הזכות להגשת בקשה להגנת העיצוב. תקופת הגנת העיצוב הניתנת בחוק החדש רחבה יותר ועומדת על 25 שנים. גם כאשר העיצוב אינו רשום הוא זכאי להגנה אך היא מופחתת לשלוש שנים בלבד."**

לעיצובים מוצלחים, ומוצלחים פחות, שעברו תחת ידי. החוט המקשר בין הדוגמאות שניתנו הוא שעיצוב מוצלח צריך להתחשב במכלול דרישות, ביניהן מגמות עולמיות להפחתת

יום עיון בנושא קניין רוחני בעולם עיצוב האריזות התקיים בסוף ינואר בהתאחדות התעשיינים. על היום כולו היו אמונים המכון הישראלי לאריזה שאותו מובילים הראל בן דוד ראש מכון האריזה בהתאחדות ושירה רזן המכהנת כיו"ר המכון. יום העיון נעשה בשיתוף עם קבוצת ריינהולד כהן - אחד המשרדים המובילים בישראל המתמחה בקניין רוחני. קהל המשתתפים היה ברובו מתחום עיצוב האריזה וכלל למעלה מ-60 משתתפים. היום כולו התמקד בקניין רוחני של אריזות וחוק הגנת העיצובים החדש שנכנס לתוקפו באוגוסט 2018. מהותו, להקנות ליצרנים ולמעצבים כלים להגנה על עיצוביהם ולאכיפת זכויותיהם על הקניין הרוחני הנובע מהעיצוב. בנוסף להסברים על החוק החדש הועברו 2 הרצאות נוספות. האחת, על חברת ההזנק Beegriss אותה הקים אמיר הנגבי מבית העיצוב אידיאה. החברה מקימה בימים אלו ממש פלטפורמה דיגיטלית המשתפת ידע ועיצובים, החל מתחום האריזה, עמדות מכירה, עיצוב חנויות ומעמדים הניתנים להורדה ישירה. המבחר המוצע גדול ועומד על כמיליון עיצובים זמינים כאשר הכוונה שעיצובים חדשים ילכו ויתוספו עם הזמן. ההרצאה שניה, הועברה על



תמונה 2: עו"ד סער אלון, שותף בקבוצת ריינהולד כהן ומנהל מחלקת עיצובים ומדגמים בשיחה על חוק האריזות החדש.



תמונה 1: דוד דה פריס, שותף בכיר בקבוצת ריינהולד כהן בהרצאה על קניין רוחני של אריזות.





זה הפרת הפטנט על ידי המתחרים נעשית בידועין וגוררת אחריה פיצויים מוגדלים.

### החוק החדש להגנת עיצובים ואריזות

עו"ד סער אלון, גם הוא שותף בקבוצת ריינהולד כהן ומנהל מחלקת עיצובים ומדגמים נשא גם הוא דברים וירד לפרטי חוק העיצובים החדש שנכנס לתוקף באוגוסט 2018 (תמונה 2). החוק החדש מציג התקדמות בהגנה על עיצובים תעשייתיים ובעל שינויים משמעותיים יחסית לחוק הקודם (טבלה 1).

בניגוד למערכת הכלים של הפטנט, בהגנה על עיצוב ניתנת תקופה חסד משמעותית של 12 חודשים בהם ניתן לחשוף את עיצוב המוצר תוך שמירה על הזכות להגשת בקשה להגנת העיצוב. תקופת הגנת העיצוב הניתנת בחוק החדש רחבה יותר ועומדת על 25 שנים (לעומת 18 שנים בחוק הישן). גם כאשר העיצוב אינו רשום הוא זכאי להגנה אך היא מופחתת לשלוש שנים בלבד. הגנה שכזו מתאימה לתחום בו שינויי העיצוב מהירים במיוחד כמו תחום האופנה. חשוב לדעת כי הפרת עיצוב אינה חייבת להיות העתקה מדויקת שלו, אלא רק יצירת רושם שמטעה

חוק הגנת העיצוב החדש	חוק הגנת העיצוב הישן	
100,000 ₪	לא קיים	פיצוי על הפרת עיצוב ללא הוכחת נזק
קיימת, בתוספת קנס של 226,000 ₪	לא קיימת	ענישה פלילית בהפרת עיצוב
פרסום מייד עוב בשלב הבקשה	שנתיים לאחר אישורה	פרסום הבקשה באתר הרשות
3 שנים	לא קיים	זמן הגנה על עיצוב שאינו רשום
25 שנים	18 שנים	זמן ההגנה על עיצוב רשום

טבלה 1: סיכום ההבדלים העיקריים בין חוק העיצוב החדש לישן.

תפורסם באתר הרשות עם הגשתה, אולם ניתן לבקש עיכוב פרסום של שישה חודשים זאת בניגוד לחוק הישן בו רק מדגמים רשומים שחלפו שנתיים ממועד רישומם.

**לסיים**, הפנה סער את תשומת ליבנו לשיטה נוספת להגנה על עיצוב המקנה הגנה לזמן ארוך יותר. לדבריו, עיצוב ניתן להגנה גם כסימן מסחרי תלת ממדי, בהתקיים תנאים מסוימים. הגנה זו של סימנים מסחריים ארוכה יותר ממשיך ההגנה על העיצוב וכאן יתרונה. ■

את הצרכן הרלוונטי. נושא נוסף שהשתנה בחוק החדש הוא הצעדים שניתן לנקוט בגין הפרה של העיצוב. בנוסף לפיצוי בגין הנזק שנגרם לבעל העיצוב בגין ההפרה, החוק מאפשר פיצוי של עד 100,000 ₪ ללא הוכחה לגרימת נזק. סעיף זה עלה כתוצאה מהקושי להוכחת נזק בתחום העיצוב. בנוסף, קיימת ענישה פלילית המשמשת כצעד הרתעתי. גם בהליך בחינת רישום הבקשה קיים הבדל מהותי ביחס לחוק הישן. מעתה, הבקשה

## מכונות ניפוח סרבו הידראוליות מסדרת J.WELL



מדויקת. חזקה. הסכונית.

פלסטיק בע"מ

לפרטים נוספים התקשרו לאורן, 053-7404748

www.opal-plastic.co.il | oren@opal-plastic.co.il | 03-5569299

## המופע הכי טוב בעיר

תערוכת ה-K תתקיים באוקטובר הקרוב וההכנות בעיצומן. ראיון עם Erhard Wienkamp, דירקטור במחלקת התערוכות הזרות של ה-Messe Düsseldorf, על המגמות שיוצגו, תהליך ההקמה וטיפים למבקר הישראלי

השני בגודלו בייצוא מכונות ייצור לפלסטיק (16.4%) כאשר את המקום הראשון עדיין תופסת גרמניה (24.5%).

### נושאים בהם תתמקד התערוכה

לשאלה זו עונה Erhard תשובה ברורה: קיימות (Sustainability) והטיפול בפסולת פלסטיק. "פתרונות רבים בתחום המיחזור, כלכלה מעגלית וטיפול בפסולת יוצגו בעיקר על ידי יצרני המיכון באירופה", מספר Erhard ומוסיף שקיים הסכם מיחזור כך שכל החומרים שייצרו במהלך התערוכה אכן ימוחזרו. נושאים נוספים כוללים דיגיטליזציה, תעשייה 4.0, יעילות אנרגטית וקיצור זמני אספקה.

### טיפים למבקר הישראלי

באתר התערוכה ניתן לראות כבר את רשימת המציגים הראשונית. מומלץ לקבוע פגישות מראש דרך כלי ייעודי הקיים באתר. הימים עמוסים מאוד כשבכל יום מגיעים 43,000 מבקרים ולא כדאי לפספס עקב העדר תכנון מוקדם. בסוף השבוע יש נטייה לפחות מבקרים, בעיקר בימי ראשון וכך גם בחצי השני של התערוכה. לגבי טיסות ולינה מצטט Erhard אימרה גרמנית שאומרת ש"אף אחד לא ישן מתחת לגשר", תמיד ניתן למצוא מקום" הוא מרגיע, "אך רצוי להזדרז".

להרצה השוטפת של הקווים. "מה שמוצג בסופו של דבר למבקרים זהו קצה הקרחון בלבד", מספר Erhard. "6/7 מהעבודה נעשית מתחת לפני השטח, בתשתיות תקשורת, חשמל, מי קירור, מיזוג אוויר ועוד".



Erhard Wienkamp - Executive Director Foreign Trade Fairs Division

"בשנים האחרונות קיימת מגמה של גידול במספר המציגים ובנפח התצוגה של חברות אסיאתיות, בעיקר מסין, טאיוואן, הודו, יפן ודרום קוריאה ומגמה זו תימשך גם בתערוכה הנוכחית. הסינים מייצרים היום 29% מחומרי הגלם לתעשייה והם גם היצרן השני בגודלו בייצוא מכונות ייצור לפלסטיק כאשר את המקום הראשון עדיין תופסת גרמניה."

### הענק האדום מהמזרח הולך וגדל

"הדבר שמשותף לכל תערוכות ה-K הוא שהן משקפות תמיד את המצב האמיתי בשוק ובתעשייה וזו המטרה שלנו", אומר Erhard. "אין זה משנה אם אנחנו כאירופאים אוהבים זאת או לא. בשנים האחרונות קיימת מגמה של גידול במספר המציגים ובנפח התצוגה של חברות אסיאתיות, בעיקר מסין, טאיוואן, הודו, יפן ודרום קוריאה ומגמה זו תימשך גם בתערוכה הנוכחית. הסינים מייצרים היום 29% מחומרי הגלם לתעשייה והם גם היצרן

יותר מ-3000 מציגים ייפגשו השנה בתערוכת ה-K המרכזית. התערוכה, שנחשבת לגדולה והחשובה בענף הפלסטיק העולמי תתקיים בתאריכים ה-16-23 באוקטובר בדיסלדורף שבגרמניה. כבר 68 שנים שהיא מושכת אליה מבקרים מכ-60 מדינות שונות שמספרם הכולל עולה על 200,000. מדובר בעיר של ממש כאשר שטח הביתנים עולה על 170,000 מ"ר המחולקים ל-18 אולמות תצוגה נפרדים. מישראל ישתתפו 11 חברות, גדולות כקטנות (פולירם, תוסף, כפרית, סיסמטריק, ליעד מערכות שקילה ובקרה, פלרם, פלזית פוליגל, סטארפלסט, UBQ, Velox) ומספר המבקרים עומד על כ-1000 אנשים. לקראת התערוכה הקרובה, שוחחנו עם Erhard Wienkamp, שהגיע לישראל לצורך קידום התערוכה ומכהן כדירקטור במחלקת התערוכות הזרות שמקיימת ה-Messe Düsseldorf.

### קסם ב-14 יום של הקמה

מי שזכה לקלות ולהריץ קו חדש במפעל יודע שזה עניין לא פשוט. ההרכבה עצמה לוקחת זמן ומשאבים ואחריה מתחילה תקופת הרצה עד שלומדים להכיר את הקו ולייצר בו כראוי. לכן, האופן בו ה-K מוקם היווה תמיד תעלומה בעיניי. ל"ז התערוכות שב-Messe צפוף ומעולם לא הצלחתי להבין איך מצליחים להעמיד בזמן קצר כל כך הרבה קווים עובדים ומספיקים לפרקם בזמן לתערוכת ה-Medica המתקיימת כבר בנובמבר?

כששאלתי את Erhard לפרש התופעה הוא הסביר כי לחברה ניסיון רב בתחום וכל התשתיות האנרגטיות כבר קיימות מראש. ההקמה מתבצעת במשמרות במשך 14 ימים באופן רציף, 24 שעות ביממה. חלק מהחברות אף מתחילות 21 ימים לפני. מלאכת הפירוק פשוטה יותר ולאחר 8 ימי התערוכה מספיקים 5-6 ימים עד לפירוק מלא. "לא קיים מקום אחר בעולם המספק תשתית שכזו למציגים", אומר Erhard, "צפיפות הקווים העובדים ב-K היא הגדולה ביותר מכל תערוכה אחרת".

ברמה האנרגטית, צריכת החשמל במהלך התערוכה עצומה. Erhard משווה אותה לצריכת החשמל של העיר Neuss השכנה, כאשר כל רבע מיליון תושביה מכינים ארוחת בוקר בו זמנית. 68 מיליון וואט דרושים לשם איתחול המכונות ו-38 מיליון וואט דרושים



### לכרטיסי כניסה מוזלים ופרטים נוספים:

איטקס - נציגת ירידי דיזלדורף בישראל, עליזה לוי,

03-688-2929

itex@itex.co.il

## EP Engineering Plastics

**RamTough**  
PC

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

**Polytron**  
LGF PP&PA

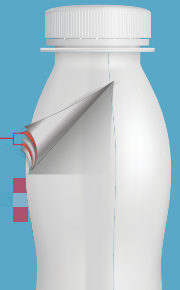
**PlusTek**  
PA66, PA6, PA12

**RamSter**  
PBT, PET

**RamTal**  
POM

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

## Bondyram® TL



## Bondyram® Functional Polymers

- Coupling Agents
- Compatibilizers
- Impact Modifiers

## Polytron®

LONG GLASS FIBER  
THERMOPLASTICS

Sun Roof Components

Mirror Housing

Instrument Panel

Service Panel

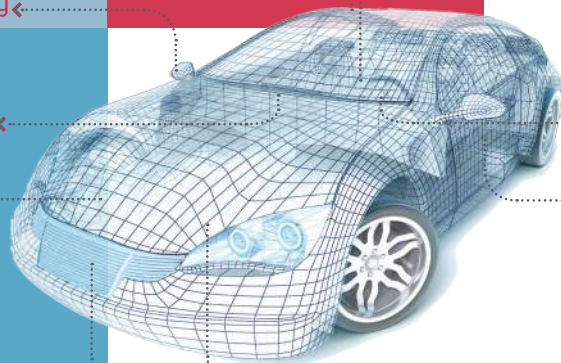
Front End Module

Arm Rest

Air Bag Housing

Door Carrier Plate

Battery Tray



לאתר החברה:



# Dow משפרת את יציבות ויכולת ההעמסה של משטחים (Pallets), מעבר ליריעות אריזה דקות אך חזקות יותר

פיתוחים חדשים מציעים פתרונות אריזה חדשניים עבור חברות לוגיסטיקה ויצרנים: עיטוף משטחים בעזרת חומרים קלים וחזקים יותר, אשר מקדמים באופן משמעותי היסכון בחומר ותומכים בקיימות

היריעה הגמישה למשטח ירדה מ-6278 ל-5383 גרם ללא פגיעה ביכולת התפקוד שלה. פליטות הפחמן הדו-חמצני צומצמו ב-MT 210 בשנה עבור קו ייצור אחד (בהתחשב בכך שקו סטנדרטי מייצר 15 משטחים בשעה במוצא).

**שיתוף פעולה מביא לתוצאות יוצאות דופן**  
Dow עבדה בשיתוף פעולה הדוק עם מרכז המחקר של ITENE, מכון מחקר ספרדי המתמחה באריזות הובלה ולוגיסטיקה. יחד הצליחו להתגבר על האתגרים שהוצבו ע"י התעשייה והצרכנים הכוללים שילוב של דרישות שונות ומגוונות מאריזות המיועדות למשטחים ומשלוחים ארוכי טווח ושילוב של אריזות שונות במשטח אחד. "חודשים של בדיקות מוצרים הובילו אותנו לעיצוב פתרונות אריזה גמישה חדשים אשר מבצעים אופטימיזציה של ביצועי האריזה תוך הורדת עובי היריעה ב-25%, והקטנת פליטות פחמן דו חמצני לסביבה" אומרת הלנה גומז, מנהלת שיווק תעשייתי ואריזות מוצרי צריכה בחברת Dow. "אנחנו פותרים את בעיית ההעמסה של משטחים ע"י אימוץ פתרונות הוליסטיים. אנחנו מאמינים כי שיתוף פעולה לאורך כל שרשרת הערך הוא קריטי על מנת לאפשר הערכה מוצלחת ושפור של טכנולוגיית האריזות ופיתוח מוצרים חדשים העומדים בדרישות התעשייה והרגולציה" ממשיכה הלנה.

## אקדמיה ליציבות ההעמסה

הפיתוח המשותף הוצג באירוע האקדמיה ליציבות ההעמסה שנערך בסוף 2018 ע"י חברות Dow ו-ITENE. האירוע התקיים במתקני הבדיקה של ITENE בוולנסיה שבספרד. האירוע משך בעלי עניין מכל שרשרת הערך וסיפק את ההזדמנות לשוחח על תקנים וחוקים חדשים, מגמות, אתגרים וחידושים בשוק. בנוסף, היה ניתן להתרשם מהפיתוחים החדשים בתחום האריזות שנוצרו משיתוף פעולה חיובי בין שתי החברות. "האתגר בהעמסה בטוחה של משטחים אינו בעיה שחברה בודדת יכולה לפתור לבדה. שיתוף פעולה של כמה חברות, לאורך שרשרת הערך של האריזה, שיתוף ידע וניסיון מניעים אותנו קדימה במציאת פתרונות חדשים", מעיד Javier Zabaleta, הדירקטור הניהולי של ITENE.

\*למידע נוסף, גולן סמנה,

GSemana@Dow.com, 054-778-0032

היסכון של כ-25% בצריכת חומרי אריזה אלא גם שיפרו את התכונות האופטיות של היריעה, את יכולת העמידה בדקירה ובקרע וכן את יכולת ההתארכות בהשוואה ליריעות אחרות הקיימות בשוק.

הצריכה של היריעה הגמישה ירדה מ-2606 גרם ל-1942 גרם בלבד למשטח. צריכת הפחמן הדו-חמצני ירדה ב-MT 219 בשנה לקו ייצור אריזות בודד (בהתחשב בכך שקו סטנדרטי מייצר 21 משטחים בשעה במוצא).

"השימוש בחומרים מסדרת ELITE™ AT מתוצרת Dow איפשר הורדת עובי יריעת הסטרץ'. בנוסף, שימוש בחומרים ממשפחת ה-INNATE™ עזר גם הוא להורדת עובי יריעת השרינק. שיפורים אלו לא רק שאיפשרו היסכון של כ-25% בצריכת חומרי אריזה אלא גם שיפרו את התכונות האופטיות של היריעה, את יכולת העמידה בדקירה ובקרע וכן את יכולת ההתארכות בהשוואה ליריעות אחרות הקיימות בשוק."

## מגדלים את איתנות (רובסטייות) המוצרים התעשייתיים

הדרישות של יצרן כימיקלים ממוצע נבחנו על מנת למצוא דרך יעילה יותר לעירום מוצרים תעשייתיים על גבי משטחים. דוגמאות למוצרים אלו הן בטון/מלט, כימיקלים, דשנים או זרעים. במקרה זה האתגר של Dow כינין לפתח שרולי מתוחה (Stretch hood) המיוצרים מ-PE בלבד ולא EVA, כאשר הגרייד הספציפי בו נעשה שימוש נקרא XZ89507.00. המעבר ליריעה המבוססת PE בלבד הביא לפתרון מוצלח יותר, המתאים למיחזור ומציג איתנות מכנית, קלות וגמישות.

בנוסף, שימוש בחומרים ממשפחת ה-INNATE™ תרם להקטנת העובי של שקי הובלה של משאות כבדים (heavy-duty shipping sacks).

המעבר לשימוש ביריעה המבוססת כולה על PE צמצם ב-14% את תצרוכת היריעה הגמישה בהשוואה לפתרונות אחרים. צריכת

יציבות משטחים העמוסים במוצרים מהווה אתגר משמעותי עבור תעשיית הובלת המטענים ושרשרת האספקה. אחוז המוצרים הנפגעים כתוצאה מתקלות במהלך המשלוח והאריזה גבוה ומביא לאובדן הכנסה רב. באירופה לבדה, כ-4% מסך המוצרים אשר משוגעים כל שנה בצורה יבשתית נידונים ללכת לאיבוד או להינזק בדרכם ליעדם הסופי. על מנת לספק מענה לבעיה זו, חיפשה Dow Packaging and Specialty Plastics חברות המייצגות את הצרכנים הגדולים בתחום תעשיית האריזה הגמישה. שיתוף פעולה שכזה נובע מרצון אמיתי לעבוד עם חברות אלו על פיתוחים חדשים אשר מביטיחים שיפור בביצועי המערכות. זאת, תוך התייחסות נקודתית לסוג היישום ולאינטראקציה בין רכיבי האריזה השונים של המוצר. המטרה שעמדה לנגד עיני החברה היא שיפור הביצועים, יחס עלות-תועלת טוב יותר והשפעה סביבתית חיובית כתוצאה מירידה בכמות הפלסטיק הדרוש לצורך אריזה.

## יריעות קלות יותר ובעלות שקיפות משופרת

בסחורה המשווקת בקצב מהיר, Fast Moving Consumer Goods, כגון בקבוקים או פחיות משקה, הדרישות של יצרן משקאות טיפוסיות מרכזות באופטימיזציה של כמות המוצרים על גבי המשטח ואיחוד של יריעות סטרץ' ושרינק לעיטוף בקבוקים או פחיות על מנת לצמצם את החומרים שבשימוש.

השימוש בחומרים מסדרת ELITE™ AT מתוצרת Dow איפשר הורדת עובי יריעת הסטרץ'. בנוסף, שימוש בחומרים ממשפחת ה-INNATE™ עזר גם הוא להורדת עובי יריעת השרינק. שיפורים אלו לא רק שאיפשרו



Dow מציגה יריעות דקות וחזקות יותר לשלמות משטחים וביטחון בהובלה. צילום: Dow

# Lubrizol מציגה את TPU - Estane® 3DP - גמיש, רך ובעל ביצועים גבוהים

השקת המוצר החדש התקיימה בתערוכת Formnext אשר נערכה בפרנקפורט בסוף שנת 2018. תערוכה זו הינה אחת התערוכות המובילות בעולם בתחום הדפסת תלת ממדית. Lubrizol הציגה פתרונות חדשניים בתחום ה-TPU, Estane® 3DP פוליאורטן תרמופלסטי

חלקים אשר היה בלתי אפשרי בעבר לייצר בשיטות הייצור המסורתיות. תיק המוצרים החדש Estane® 3DP מביא לשוק פתרונות חדשניים, גמישים וברי קיימא.

חברת Lubrizol בעלת ניסיון של מעל 55 שנים, בייצור, פורמולציה, מחקר ופיתוח של טכנולוגיית מתקדמות. החברה מציעה תיק מוצרים רחב של פולימרים הנדסיים אשר כולל גם ביו-פולימרים אשר ניתנים למיחזור, יציבים באור, מעוכבי בעירה, שקופים, ועמידים לכימיקלים ודבקים שונים. לטכנולוגיית החברה מגוון יישומים: הגנת פני שטח, מערכות נוזלים, ספורט ופנאי, התקנים הניתנים להלבשה, אלקטרוניקה ורכב. החברה, אשר נוסדה ב-1928, ממוקמת באוהיו, ארה"ב, בעלת אתרי ייצור ב-17 מדינות ומעסיקה קרוב ל-8700 עובדים. החברה מתמחה בתוספים לשמנים ולנוזלים שונים, למוצרי צריכה ביתיים וקוסמטיים. כמו כן, לחברה יש חטיבה העוסקת בפתרונות מבוססי פולימרים לתעשיית המכשור הרפואי והפרמצבטי.

\*למידע נוסף, RawMat טכנולוגיות, אסף אינקס,

050-3732941, 08-934-0637

[a\\_rawmat@bezeqint.net](mailto:a_rawmat@bezeqint.net)

ומותאמים אישית, ומספקות חופש רב בעת עיצוב המוצר. "תאגיד Lubrizol מתחייב להרחיב בהמשך את מגוון המוצרים המיועדים להדפסת תלת מימד גם בתחום תהליכי עיבוד של

"תאגיד Lubrizol מתחייב להרחיב בהמשך את מגוון המוצרים המיועדים להדפסת תלת מימד גם בתחום תהליכי עיבוד של אבקות ופילמנטים של TPU ע"י שיתוף פעולה עם אנשי מפתח... תיק המוצרים החדש Estane® 3DP מביא לשוק פתרונות חדשניים, גמישים וברי קיימא."

אבקות ופילמנטים של TPU ע"י שיתוף פעולה עם אנשי מפתח בתעשייה ובשרשרת האספקה של המוצרים", מצהיר דייוויד פסקל, מנהל השיווק העולמי להדפסת תלת מימד. "אנו מתייחסים ללקוחותינו כליבת העסק, ובונים תיק מוצרים אשר יכיל פתרונות שונים המאפשרים עיצוב

בתערוכת ה-Formnext שהתקיימה בסוף 2018 הציגה חברת Lubrizol סל מוצרים חדש בתחום ה-TPU, פוליאורטן תרמופלסטי חדש תחת השם Estane® 3DP. החומר זמין כפילמנטים, אבקה וגריריים ומתאים לשימוש בטכנולוגיות הדפסה שונות. בביתן החברה ניתן היה להתרשם מחלקים מסחריים העשויים מהפולימר החדש אשר יוצרו בטכנולוגיית Fused Deposition Modeling (FDM) וכן מחלקים בתהליך פיתוח המבוססים על אבקת Estane® TPU (Modeling) אשר יוצרו בטכנולוגיית Multi Jet (MJF Fusion™) בשיתוף עם חברת HP. קיימת גם התאמה של המוצר לייצור בטכנולוגיית Selective Laser Sintering (SLS) אף שזו לא הוצגה. המוצרים שהודגמו היו שייכים לעולמות תוכן שונים כגון הנעלה, מוצרי צריכה אלקטרוניים ותעשיית הרכב.

מוצרי Estane® 3DP שומרים על המאפיינים הייחודיים של המותג Estane® TPU וכוללים קשת רחבה של קושי משתנה (Shore A 70 to Shore D 80), גמישות גבוהה במגוון רחב של טמפרטורות, עמידות בקרינת UV, תכונות מכאניות מצוינות, עמידות מיבנית טובה ושקיפות גבוהה. תכונות אלו מועברות אל מוצרי תלת המימד המודפסים, גם בחלקים מורכבים

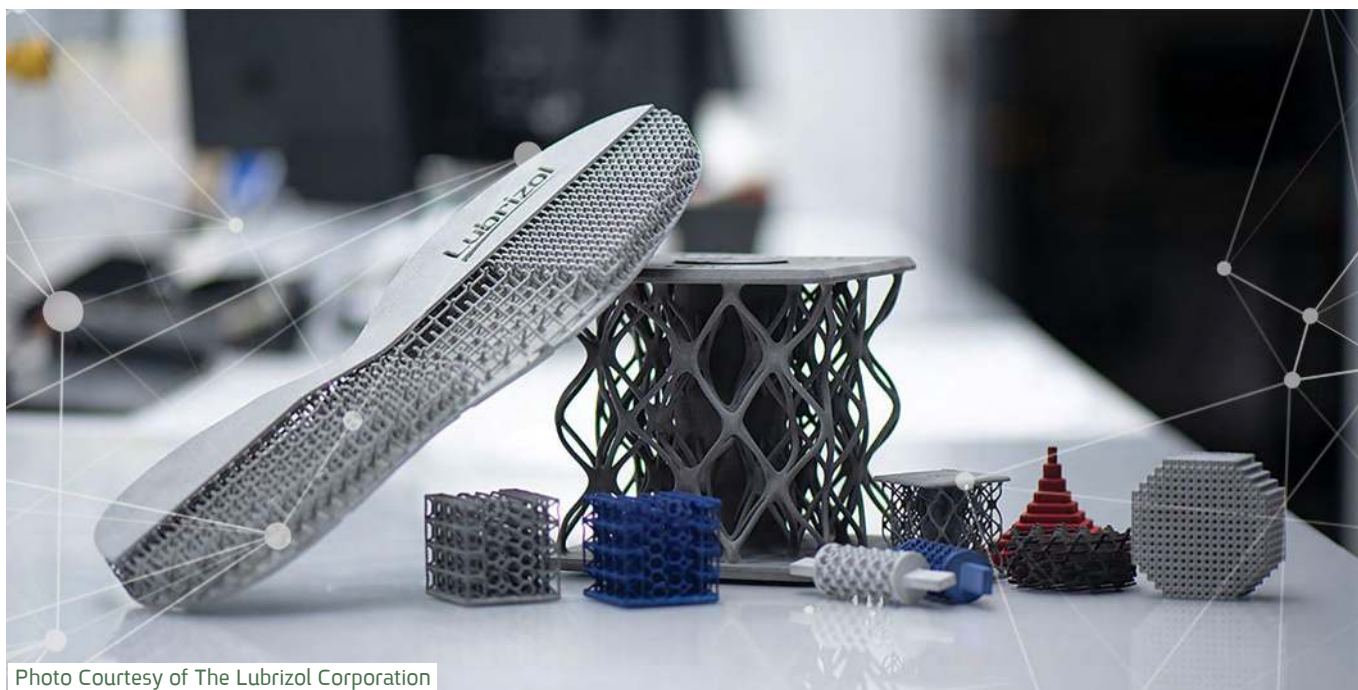


Photo Courtesy of The Lubrizol Corporation

אזור ההכנה והאקסטרוזיה במפעל המיחזור QCP המשותף ל-LYONDELLBASELL ול-SUEZ הצרפתית. צילום: Ermino Armino

## עושים סיבוב על הפלסטיק... / ריטה אנדרמן

**ענקית הפוליאתילנים LYONDELLBASELL מרחיבה פעילות בתחום החומרים הממוחזרים, PE ו-PP. החברה רכשה לפני כשנה חברת מיחזור הולנדית ומעכשיו חומריה זמינים לשיווק גם בישראל**

מוצרים איכותיים ביציבות כלכלית. את המשימה הזו בדיוק לקחה על עצמה QCP. מטרתה לספק לתעשייה חומרים שהופקו אמנם ממיחזור פסולת ביתית, אבל תכונותיהם והיכולת לעבד אותם ביציבות לא נופלות מחומרים בתוליים.

חומרי המוצא אותן ממחזורת QCP הם אריזות פלסטיק מפוליאתילן ופוליפרופילן שמוינו מתוך כלל פסולת האריזות הפלסטיות שהושלכו לאשפה הביתית והופרדו במתקני הענק של חברת האם SUEZ. בתהליכים ובמתקנים חדשניים וייחודיים (ובאוטומציה מלאה) עוברים חלקי הפלסטיק פירוק, שטיפה חמה, מיון לפי סוג החומר ובסופו של תהליך מיון לפי גוון וצבע. החומרים הממויינים מותכים באקסטרודרים מיוחדים שביכולתם בין השאר להפריד ולסנן זיהומים חלקיקיים מתוך ההיתך. גולת הכותרת בתהליך המבוצע ב-QCP היא חלוקה מחדש של החומר המתקבל למספר גריידים בעלי תכונות אחידות, תוך שימוש במייצבים ושאר התוספים שבסופו של דבר עוזרים להחזיר לחומר את ימיו כקדם (כמעט). חומרי החברה זמינים מסחרית אך בעלי שתי מגבלות שהתעשייה יודעת לקבל בהבנה: ראשית, אין אפשרות לקבל חומרים שקופים או לבנים ושנית, אין לחומר אישור למגע עם מזון. החומרים מופיעים בשלושה גוונים: שנהב, אפור ושחור. אולם התלות היא כמובן בחומרי המוצא ולא תמיד כל הגוונים זמינים במלא: ■

הליגארי של מחזור החיים הרגיל של מוצר פלסטי (לקחת, להשתמש, לזרוק) "כאילו אין מחר", מנסה לייצר מודל העושה שימוש בר קיימא בכל המשאבים והחומרים תוך שימור ערכם לדורות הבאים.

כבר היום עושה התעשייה שימוש נרחב בחומרים ממוחזרים כאשר רובם חומרים מגריסה מפעלית, חומרים גרוסים או מגורענים שמקורם בפסולת תעשייתית / תהליכית ועוד. חומרים אלו זולים יותר מחומר בתולי אבל אינם אחידים בתכונותיהם וקשה לייצר מהם מוצרים איכותיים ויציבים. הבעיה מחריפה אף יותר כאשר מדובר על חומרים שמקורם ממיחזור של פסולת ביתית (Post Consumer) אשר סובלים עוד יותר מאיכות מוגבלת והתעשייה מתקשה לייצר מהם

ענקית הפוליאלופינים LYONDELLBASELL, נכנסה לפני כשנה לייצור חומרים ממוחזרים על ידי רכישה של 50% מחברת המיחזור ההולנדית QCP (Quality Circular Polymers). 50% הנוותרים, נמצאים בבעלות חברת SUEZ הצרפתית, חברת ענק וותיקה המתמחה באיסוף ומיון אשפה ביתית וניהול משאבי מים (שפעם אפילו חפרו תעלה לא רחוק מאיתנו). החל מתחילת 2019, חומרי הגלם שהחברה מייצרת זמינים לשיווק גם בישראל. הדבר פותח אפשרויות מעניינות לשוק הישראלי שמייצא מוצרים לאירופה וארה"ב, שם יש תרון למוצרים ברי קיימא.

המונח Circular Polymers נגזר מתפיסת עולם חדשה יחסית המכונה כלכלה מעגלית (Circular Economy) שבניגוד למודל

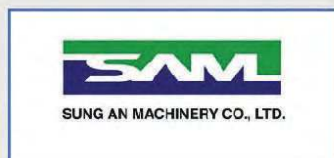


למידע נוסף ניתן ללחוץ על הלינק המצורף:  
[www.lyondellbasell.com](http://www.lyondellbasell.com)

\*למידע נוסף,  
ריטה אנדרמן, W.ROSENSTEIN LTD,  
[plastics@wrl-ltd.com](mailto:plastics@wrl-ltd.com), 054-480-3717



# המקור המוסמך שלכם לכל טכנולוגיות האקסטרוזיה הואקום פורמינג והמחזור!



Pinto Technologies Ltd

## רואים מבעד לערפל כפרית מציגה פיתוחים חדשים בתחום האנטי-פוג

לסל הפתרונות של החברה מתווספים עכשיו אנטי-פוג לניילון ולפולימרים ביו-מתכלים. מוצר פורץ דרך נוסף הינו קומפאונד AF על בסיס PET-G הפותח בפני העולם אפשרויות חדשות. החברה מזמינה את התעשייה המקומית ליצור קשר לצורך שיתופי פעולה ביישום מוצרים מתקדמים אלה במוצריהם.

או ניילון קופולימר 6/6.6. המוצר פותח בשיתוף פעולה עם יצרן אירופאי מוביל של ניילון, מאושר למזון ומשמש לאריזת פירות וירקות וכן אריזת מזון רב שכבתיות. הוספה של 6% של החומר ליריעה בעובי 30 מיקרון מספקת תוצאה מצויינת לאחר 6 שעות. הגדלת אחוז השימוש ל-12% מקצרת את זמן התגובה ותוצאה מצויינת מתקבלת לאחר שעתים.

### AF חדש ל-PET-G

המוצר החדש של כפרית פורץ דרך וממצב אותה כחלוצה בתחום הפתרונות לפולימרים בעולם כולו. המוצר החדש הנו קומפאונד בו משתמשים ב-100% בשכבה החיצונית הפונה אל המוצר הנארז. שכבה של 7 מיקרון בלבד, מתוך הרכב רב שכבתי, הספיקה על מנת לתת תוצאות מצויינות מיידית - ללא זמן המתנה. המוצר נבדק גם בבדיקת אנטי-פוג קר (4 ו-0.5 מעלות) וגם בבדיקת אנטיפוג חם (60 מעלות). תפקוד המוצר יציב ובבדיקה לאחר 4 חודשים של איחסון התוצאות שהתקבלו היו זהות לתוצאה הראשונית. למוצר אישורי מגע עם מזון והוא סיים לאחרונה את תהליך הפיתוח.

### AF חדש לחומרים ביו-מתכלים

לסל התרכיזים לחומרים ביו-מתכלים שמחזיקה כפרית, סליפ ואנטי-בלוק, מצטרף עתה תרכיז נוסף של אנטי-פוג. התרכיז החדש זמין מסחרית. הוא מתאים למגוון רחב של פולימרים ביו-מתכלים ואחוז השימוש המומלץ בו עומד על 10%-15%. תוצאות התפקוד של האנטי-פוג נמצאו כטובות ביותר.

### ומה בעתיד?

הפיתוחים החדשים של החברה מרחיבים את היצע הפולימרים אליהם ניתן להוסיף תרכיזי AF עוד בזמן האקסטרוזיה. לצידם, ממשיכה כפרית לפתח ולהשקיע מאמצים בפתרונות נוספים בתחום האנטי פוג בפרט וטכנולוגיות מתקדמות נוספות העוסקות בהארכת משך החיים של מזון, איכותו וכן הרחבת סל המוצרים לתחום החלקאות על מנת לספק פתרונות חדשניים בתחום.

חדשות תוך שמירה על ייצור בתהליך בודד בו יישום ה-AF נעשה עוד באקסטרוזיה ללא צורך בשטיפות AF בתהליך נוסף.

”המוצר החדש של כפרית פורץ דרך וממצב אותה כחלוצה בתחום הפתרונות לפולימרים בעולם כולו. המוצר החדש הנו קומפאונד בו משתמשים ב-100% בשכבה החיצונית הפונה אל המוצר הנארז. שכבה של 7 מיקרון בלבד, מתוך הרכב רב שכבתי, הספיקה על מנת לתת תוצאות מצויינות מיידית - ללא זמן המתנה. המוצר נבדק גם בבדיקת אנטי-פוג קר (4 ו-0.5 מעלות) וגם בבדיקת אנטיפוג חם (60 מעלות).”

### AF חדש לניילון

בשוק קיימים פתרונות AF לניילון אך לרוב, תפקודם רחוק מלעמוד בביצועים הנדרשים. המושגים, לדוגמה, ביישומים פוליאולפיניים. התרכיז החדש של כפרית מספק תוצאה מצויינת והוא מיועד לשימוש בשכבות ניילון 6

תכונת אנטי-פוג נפוצה ביריעות, הן לשימושי חקלאות והן לאריזת מזון. בשני המקרים אופן הפעולה של התכונה זהה אך המטרות אותן היא משרתת שונות. בחקלאות, לתכונה יש תפקידים פונקציונליים. היא מאפשרת חדירת אור מקסימלית לחממה על ידי שמירה על שקיפות היריעה, מונעת טפטוף של טיפות מים מגג החממה על הגידולים וכן מונעת חימום ושריפה של הגידולים היכולים להיווצר כאשר אור השמש עובר דרך טיפת המים המשמשת כעדשה אופטית. במזון לעומת זאת, תפקיד התכונה ברובו אסתטי והוא מאפשר ללקוח התרשמות טובה יותר על המוצר על ידי שמירת שקיפות היריעה האורזת אותו. בחלק מהמקרים מונעת התכונה התעבות של מים על פני המזון הנארז הפוגעת באיכותו.

יישום ה-AF על גבי היריעה ניתן בשתי דרכים שונות. האחת, הוספת התכונה ליריעה עוד בשלב האקסטרוזיה באמצעות תרכיזים או תערובות. השניה, ביצוע תהליך שטיפת היריעה עם החומר (ציפוי). תהליך זה של יישום AF על ידי שטיפה מייקר את המוצר מכיוון שהוא מצריך הוספת תהליך נוסף אך לעיתים, אין מנוס מכך מכיוון שלא לכל פולימר יש תוסף AF מתאים לאקסטרוזיה. כפרית זיהתה צורך זה ולאחר תהליך פיתוח מורכב היא מציעה לשוק 3 פתרונות אנטי-פוג חדשים הפותחים בפני יצרני היריעות אפשרויות



\*למידע נוסף, רועי לוי, מנהל מכירות כפרית,

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





## גידול ואחסנה נקיים מחרקים

### תוספים קוטלי חרקים לשימוש ביריעות, צנרת ובדים ארוגים להגנת המוצר ודחיית חרקים

תירס ושעועית. בישראל קיימים כבר מספר שיתופי פעולה עם מוצרי החברה: "אנו עובדים עם מרבית יצרני מוצרי ההשקיה בארץ על פרויקטים בתחום נוגדי מכרסמים, נוגדי חרקים ונוגדי מיקרובים (כולל אצות). שיתוף פעולה נוסף נעשה עם מספר יצרני יריעות מקומיים איתם אנו עובדים בנושאי נוגדי כנימות ליריעות בננה ונוגדי/מרחיקי חרקים באריזות של ירקות ופירות", מספר אלי עמיר, מנכ"ל חברת אקו&קלין המייצגת את חברת Symphony בארץ.

\*למידע נוסף, Eko&Clean, Eli Amir, אלי עמיר,

050-303-9426

[eli@ekopico.com](mailto:eli@ekopico.com), [www.ekopico.com](http://www.ekopico.com)

פלסטיק באיזורי מגורים, כילות, שימושים חקלאיים, כיסויים לחציר ולקש, מיכלי מים, צינורות, זרנוקים, שקי בננות ועוד. בקבוצת קוטלי-החרקים הכימיים ניתן למצוא תרכיזים שכבר הוכיחו את יעילותם בהתמודדות עם חרקים כתוספים בתוך מגוון מוצרים. תוספים אלה מאושרים על ידי הסוכנות האמריקנית להגנת הסביבה - EPA USA.

קוטלי-חרקים מכניים מתבססים על מינרלים המתגבשים במגע עם מזון. לחלקיקים הקטנים יש שוליים חדים ושורטים אשר חותכים את המעטפת החיצונית של החרק וגורמים למותו. תוספים אלה מאושרים על ידי ה-FDA האמריקני וה-EFSA האירופאי. השימושים העיקריים של תוספים אלה הם באריזות של אורז, קמח, דגנים,

התמודדות עם מזיקים וחרקים הן בסביבת הבית והן בתחומי החקלאות, הבוסתנאות והיערנות, מהווה אתגר תמידי לכל הנוגעים בדבר. חברות רבות, מתחומים מגוונים, מנסות להציע פתרונות יעילים להרחקת חרקים או להשמדתם.

חברת Symphony הינה חברה מובילה בתחום פיתוח תוספים שמטרתם להפוך מוצרי פלסטיק רגילים למתקדמים יותר או מתכלים. חטיבת Design to Protect - d2p של החברה, מפתחת מגוון תרכיזים לעולם הפלסטיק, המתוכננים לספק הגנה מפני בקטריות, חרקים, פטריות, אצות, ריחות וכדומה.

כאשר טכנולוגיה זו מתווספת, לדוגמה, לשקי הפלסטיק העוטפים את הפירות בעת גדילתם, מתקבלים יתרונות רבים: הגנה על הפרי מפני שמש ישירה ומפני ציפורים, הגנה מפני גשם ורוח, שיפור הצבע ואחוז הסוכר בפרי, הפחתה של זמן הגידול ושיפור בכמות הפירות. שקים אלו אינם מצריכים תוספים נוספים וניתן ליצרם בעובי דק כאשר הם ניתנים למיחזור (תמונה 1).



תמונה 1: שקיות לבנות המכילות תוספים נוגדי חרקים

### קוטלי חרקים כימיים ומכניים

משפחת קוטלי החרקים מתחלקת לקוטלי חרקים המבוססים על מנגנון כימי ולקוטלי חרקים המתבססים על מנגנון מכני.

קוטלי-חרקים כימיים אלה תוספים שמטרתם לטפל ביעילות בבעיית המזיקים ולהשמידם במידת הצורך. התרכיזים מבוססים על החומר Pyrethroid, המשפיע ישירות על מערכת העצבים של החרקים. טכנולוגיה זו יעילה כנגד כל סוגי החרקים כולל יתושים, נמלים, תולעים, כנימות ועש. השימושים העיקריים של התרכיזים הכימיים הם כתוספת לרשתות נגד חרקים, חלקי



OGDAN EMANUEL Ltd

# פתרון חכם לכל בעיה

צחי אוגדן

[isaac@ogdanem.co.il](mailto:isaac@ogdanem.co.il)

054-300-0666

<http://www.ogdanem.com>



# ומטז'ץ

## גדולים גם בגדולות





## מכונת שתי פלטות 2100 טון שהותקנה לאחרונה בישראל

אלק פלסטיק בע"מ



## הדור הבא של מעכבי הבעירה

תוסף מציגה חידושים בתחום מעכבי הבעירה המתאימים לתקינה החדשה בתחום. מעכב בעירה ל-PE מוקצף נותן מענה מוצלח גם להיווצרות עשן. מעכב הבעירה ללוחות ABS מהווה פריצת דרך בתחום כאשר תוסף מציגה חומר שאינו מכיל כלל הלוגנים

למרות הביקורות שנשמעות לאחרונה על זליגת הפלסטיק לסביבה, בעיקר זו הימית, השימוש בפלסטיק הולך וגובר. יתרונותיו רבים ובבדיקה מקיפה, הכוללת גם את השלכות ההובלה והאנרגיה לייצור הוא ידידותי יותר מאשר חלופות "ירוקות". ניתן לראותו בשימוש ביישומים חדשים ורבים שחלקם לא היו יכולים להתקיים בלעדי.

מקורו הפוסילי של הפלסטיק הופך אותו לחומר בעירה מצויין לכן, במקרים בהם יש חשש מבעירה, משפרים את עמידותו על ידי שימוש במעכבי בעירה. השימוש במעכבי בעירה הולך ותופס תאוצה גם ביישומים בהם לא נראית סכנת בעירה ברורה ומיידית. כדוגמה לכך נזכיר את הקטסטרופה האחרונה והמפורסמת שהתרחשה בלונדון ביוני 2017. מגדל גרנפל, המכיל 24 קומות,

תמונה 1: מגדל גרנפל בלונדון, לפני ואחרי השריפה ב-2017 שהביאה למותם של 72 בני אדם.

ותקני בעירה חדשים ההולכים ומחמירים, קיימת גם הסוגיה הסביבתית המקדמת איסורים רגולטוריים לשימוש בחלק ממעכבי הבעירה שהיו מקובלים בעבר. אומנם, התקינה בישראל עדיין מתירנית יותר יחסית למקבילתה האירופאית והאמריקאית אך מכיוון שרוב הייצור בארץ מיועד לייצוא יש להיערך למגמות אלו ולספק פתרונות מתאימים.

בער בעקבות שריפה שהתחילה מקצר במקפיא ביתי והביאה למותם של 72 בני אדם (תמונה 1).

אולם, לצד השימוש הנרחב במעכבי בעירה

תוסף הישראלית, המהווה שחקן עולמי בתחום זה עם סל מוצרים עשיר למגוון חומרים ויישומים. לאחרונה הרחיבה החברה את פתרונותיה והוציאה לשוק מספר מוצרים חדשים שבאו לענות על דרישות אלו ממש.

### מעכב בעירה ל-PE מוקצף

לשימוש ב-PE מוקצף מספר יתרונות. ראשית הוא מאפשר הורדה משמעותית של המשקל - דבר המתאים למגמות הסביבתיות האחרונות. שנית, החומר בעל בידוד תרמי גבוה ולכן הוא משמש לבידוד ביישומים שונים: בבניה, במערכות מיזוג אויר, בהולכת צנרת מים וחשמל, בתעשיית הרכב ועוד. תכונה נוספת של החומר היא בספיגת מים נמוכה וכן בבידוד לרעשים ולכן היא משחק תפקיד גם ביישומים הדורשים תכונות אלו (תמונה 2).

המוצר החדש של תוסף, מתאים לעבודה עם PE מוקצף ומשלב למעשה שני מעכבי בעירה של החברה: FR1653PE+FR0626PE. מנגנון הפעולה שלו מתבסס על שלוש מערכות שונות המגדילות את יעילותו. ראשית, התוסף פועל בפאזה הגזית ומעכב את אספקת החמצן. שנית, התוסף פועל על הפולימר עצמו ומדלדל את ה"דלק" הזמין לשריפה. ושלישית, התוסף מייצר תהליך אנדותרמי המקרר את החומר וכך מפריד אותו ממקור החום.



תמונה 2: PE מוקצף לשימושי בניה, בידוד תרמי ובידוד רעשים.



תמונה 3: מעכבי בעירה חדשים ללא הלוגנים ללוחות ABS



המתאימה את עצמה לתקינה החדשה, ידידותי יותר לסביבה ובעל יחס עלות תועלת גבוה.

**FR7843AB**

במוצר זה מהווה תוסף חלוצה עולמית בתחום ומציגה לראשונה מוצר שאינו מכיל כלל הלוגנים ובעל התאמה סביבתית גבוהה. עקרון הפעולה של מוצר מתבסס על הפאזה המעובה בלבד תוך פעולה של מערכת אנדותרמית המקררת ומפרידה את החלק ממקור החום.

שני הפתרונות החדשים ללוחות ABS עומדים בתקינת UL 94 V0.

תוסף ממשיכה לפתח באופן תמידי פתרונות למעכבי בעירה המתאימים לדרישות השוק החדשות. נושא זה בוער, תרתי משמע, ומצריך שמירה של איזון עדין בין תפקוד פונקציונאלי במניעת מקרי מוות עתידיים מחד, ועמידה ברגולציה מחמירה מאידך.

\*למידע נוסף: בני כהנא, מנהל תחום FR בתוסף,

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

תוסף שני פיתוחים חדשים FR3916AB ו-FR7843AB:

**FR3916AB**

המוצר החדש של תוסף משלב שתי מערכות הגנה שונות: הראשונה, מבוססת הלוגנים

"תוסף חלוצה עולמית בתחום מעכבי הבעירה ל-ABS ומציגה לראשונה מוצר (FR7843AB) שאינו מכיל כלל הלוגנים ובעל התאמה סביבתית גבוהה. עקרון הפעולה של מוצר מתבסס על הפאזה המעובה בלבד תוך פעולה של מערכת אנדותרמית המקררת ומפרידה את החלק ממקור החום."

העובדים על הפאזה הגזית ומשבשים את אספקת החמצן לבעירה. השניה, עובדת על הפאזה המעובה ויוצרת שכבת הגנה תוך קירור והפרדה של הפולימר ממקור החום. המוצר החדש מכיל כמות חומרים פעילים

המערכת מצליחה להפחית התפתחות ופליטת עשן וכך מתאפשרת גם הפחתה בצפיפות העשן וגם ברעילות שלו. לצד פעולה זו מספקת המערכת גם מענה מצויין בעיבוד בעירה וייחודה הוא בשילוב של שתי פונקציות אלו. לנושא הפחתת העשן חשיבות מכרעת מכיוון שלעיתים רבות, העשן ולא האש הישירה, הוא הגורם למוות במקרה של שריפה.

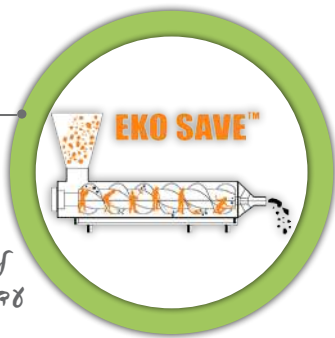
המוצר החדש עומד גם בתקינה ישראלית וגם בתקינה אמריקאית:

- DIN 4102 B2
- UL-94HBF, HBF-1(ASTM D 4986 or ISO 9772), for non-crosslinked PE Foam
- UL-94HBF, HBF-1(ASTM D 4986 or ISO 9772), for crosslinked PE Foam
- EN 13501-1 Bs1do
- UL723

**מעכבי בעירה ללוחות ASB**

היישומים ללוחות ABS מגוונים וניתן לראות את הלוחות בתעשיית רכב, יושמי צנרת, כפתורי מקלדות, ארגזי כלים, מגני נקודות חשמל ועוד (תמונה 3). ליישומים אלו מציגה

חומרי פרג' לניקוי אקסטרודרים וראשים  
ליזוי מקצוטי וצמוד  
על להצלחה ואיסכון.



תוספי אוקסו ביו מתכלים תוספים אנטי בקטריאליים ודוחי חרקים/מכרסמים  
לשמירה על הסביבה ולהארכת חיי המוצר.



תוספי פלסטיק MB מהמלאי פתרונות ברמה עולמית גבוהה מחירים תחרותיים.  
ליזוי מקצוטי על לתוצאה



תוספים פונקציונליים:

SP סופחי חמצן לאריזות משפרות טריות. ALPERFORM תוסף לאיתור זיהומים שבאריזה.



פתרונות סיליקון וגומי

→ בקרו באתר האינטרנט האדש שלנו.



**אקו & קלין - אלי עמיר**  
Office +972 4 6779070  
Mobile +972 50 3039426  
Email [eli@ekopico.com](mailto:eli@ekopico.com)  
[www.ekopico.com](http://www.ekopico.com)



תמונה 2: קהל מכל העולם הגיע לצפות בטכנולוגיית LSP החדשנית בפעולה ביום הפתוח של חברות NGR-KUHNE.



תמונה 1: קו מיחזור PET של חברת NGR המעבד פתיתי לוח בעזרת טכנולוגיית LSP המזנים ישירות לאקסטרודר של חברת KUHNE לייצור לוח העומד בתקני מזון.

## מערכת חדשה למיחזור PET פרי שיתוף פעולה בין החברות KUHNE ו-NGR

### 117 נציגים מתעשיית הפלסטיק הבינלאומית התאספו בחברת NGR באוסטריה על מנת לצפות במו עיניהם בשיטה החדשה למיחזור PET - Liquid State Polycondensation (LSP)

למיחזור כאשר תצורות שונות של פסולת PET יכולות להיות מעורבות ביחד בתהליך. הכוונה היא לא רק לפתיתי בקבוקים, אלא גם לפסולת סיבים, לוחות, פסולת של תהליך עיצוב בחום ושאר פסולת באיכות נמוכה שיכולה להיות ממוחזרת לחומר בעל ערך גבוה בהרבה. בנוסף, התהליך של NGR מאפשר שליטה על התכונות המכאניות של החומר הממוחזר. יתרה מכך, ניתן להשתמש ללא בעיות מיוחדות בתהליך ה-LSP למיחזור נגזרות של PET, כמו PETg ואף פולימרים פוליאולפיניים אחרים דוגמת פוליאיתילן. חשוב להדגיש שפיתוחים אלו לא ניתן היו להשגה עד היום בתהליכי המיחזור המסורתיים.

לאחר שההיתך מועבר לריאקטור של ה-LSP, הוא עובר גירעון - כפי שהוצג ביום הפתוח, ולאחר מכן עיבוד ליריעה. היריעה שהתקבלה הציגה תכונות מכאניות ואופטיות מעולות וקיבלה אישור FDA. יריעות אלו נמצאות בשימוש בעיקר ביישומים הדורשים עיצוב בחום.

"העובדה שנציגים מחברות הפלסטיק הגדולות בעולם הגיעו ליום הפתוח מוכיחה כי התהליך החדש של NGR פיתחה הוא חידוש אשר יעזור להגביל את בעיית הפסולת הפלסטית העולמית." אומר Josef Hochreiter מנכ"ל NGR. "בעזרת קונספט ה-LSP החדשני ופתרונות הייצור של KUHNE, לקוחותינו ברחבי העולם מקבלים פתרון אלטרנטיבי חסכוני באנרגיה על מנת לייצר יריעות PET מתוחכמות לאריזה, אשר היו במקור בעלות תכונות פיזיקליות גרועות", מוסיף Rainer Bobowk, מנהל חטיבה בחברת KUHNE. ■

רבות. לעומתן, שיטת מיחזור LSP אשר פותחה ע"י חברת NGR פותחת אפשרויות חדשות לגמרי עבור תעשיית הפלסטיק. שיטה זו מתבססת על התכונה האינהרנטית

"שיטה זו מתבססת על התכונה האינהרנטית של PET לעבור עיבוי כאשר הוא נמצא במצב היתך תחת וואקום. עיבוי זה גורם לעליה בצמיגות החומר. תהליך העיבוי בוואקום מאפשר הפרדה של הפולימר מזיהומים הנמצאים בחומר הממוחזר בצורה יעילה במיוחד וכך מבטיח תוצר סופי נקי המקבל אישור מגע עם מזון ואף אישורי FDA. צמיגות התוצר הסופי ניתנת לשליטה על ידי זמן השהייה של החומר בתהליך וכן עוצמת הוואקום."

של PET לעבור עיבוי כאשר הוא נמצא במצב היתך תחת וואקום. עיבוי זה גורם לעליה בצמיגות החומר. תהליך העיבוי בוואקום מאפשר הפרדה של הפולימר מזיהומים הנמצאים בחומר הממוחזר בצורה יעילה במיוחד וכך מבטיח תוצר סופי נקי המקבל אישור מגע עם מזון ואף אישורי FDA. צמיגות התוצר הסופי ניתנת לשליטה על ידי זמן השהייה של החומר בתהליך וכן עוצמת הוואקום.

טכנולוגיה זו מאפשרת למחזרים גמישות רבה יותר עם החומרים המוכנסים וניתנים

117 נציגים מ-24 מדינות שונות נפגשו ביום פתוח של חברת הנדסת המכונות האוסטרית NGR (Next Generation Recycling Machines). ביום הפתוח הציגה NGR שיתוף פעולה עם חברת KUHNE, יצרנית מכונות גרמנית ומומחית בתחום האקסטרוזיה, לפיתוח תהליך מיחזור חדשני עבור PET המתבססת על Liquid State Polycondensation (LSP). NGR הינה חברה אשר קיימת משנת 1997 ומייצרת ציוד למיחזור חומרים תרמופלסטיים, ציוד מעבדה וקווי פיילוט ומערכות סינון. החברה מעסיקה כ-140 עובדים ומחזיקה אתרים באוסטריה, גרמניה, סין ומלזיה.

PET הוא פולימר תרמופלסטי אשר נמצא בשימוש נרחב בתעשיית בקבוקי המשקה ובתעשיות מזון משיקות נוספות, כמו גם בתעשיית הטקסטיל. שימוש הנרחב בתעשייה הופך אותו אטרקטיבי במיוחד למיחזור. שיטות קודמות למיחזור PET למצב של חומר גלם דמוי-בתולי היו בעלות מגבלות



תמונה 3: תרכובות PET/PE-g ו-PET/PE ניתנות לעיבוד קלות בטכנולוגיית LSP.

\* למידע נוסף, רונה, שי ברקאי, shai@runa.co.il, 052-555-2914

# ME.RO מציגה, טיפולי קורונה ליריעות המפגינים אמינות, עמידות ותחזוקה נוחה

חברת ME.RO הינה אחת החברות המובילות בשוק בתחום טיפול פני שטח ליריעות פלסטיות, ובפרט טיפול קורונה. האלקטרודות שמיוצרות ע"י החברה מצטיינות בעמידות גבוהה ונוחות עבודה ותחזוקה. המערכות מתאימות למגוון אפליקציות, אורכים והספקי גנרטור, לפי צרכי הלקוח



תמונה 2: אלמנטים מאלומיניום בעובי של 5/10/20 מ"מ ניתנים לכיוון עצמאי ומאפשרים לקבוע אילו אזורים ביריעה לא יטופלו.

את רמות הפחת בצורה משמעותית. יתרון נוסף הוא קוטר האלקטרודה כאשר הקוטר של חברת ME.RO הינו גדול יותר ועומד על 157 מ"מ לעומת 102 מ"מ בלבד של המתחרים.

נקודה נוספת להשוואה בין אלקטרודות ME.RO לאלקטרודות אחרות בשוק הוא שאלקטרודות של יצרנים אחרים משתמשות ב"קסטה" אשר ניתנת להוצאה בקלות מעמדת הקורונה לשם ניקוי ותחזוקה. החיסרון בשיטה זו הוא שקסטה זו מחייבת אותם להתקין מבודדים קטנים ולשמור מרחק מחלקים תחת מתח וכן לבצע הארקה. יש חובה לנקות את החלקים האלו אחרת לא ניתן לעבוד בצורה תקינה. מערכות הקורונה של ME.RO, שאינה מצוידת בקסטה דומה, אומנם לא ניתנות להוצאה בקלות לתחזוקה אך מנגד יתרון הגדול הוא שתחזוקה זו פשוט אינה נדרשת. המערכת לא רגישה לנוכחות לחות או אבק ולא מצריכה עזירה לניקיון. הדבר גורר ניקיון או תחזוקה בתדירות נמוכה פי 10 מאשר האלקטרודות המתחרות. ■

הספקים אלו על גבי היריעה. יצרנים רבים של יריעות BOPP משתמשים בטכנולוגיה שחברת ME.RO מציעה בעיקר בגלל אמינות המוצרים, עמידותם לאורך שנים (רובסטיות) וקלות התחזוקה.

"מערכות הקורונה של ME.RO, שאינה מצוידת בקסטה דומה, אומנם לא ניתנות להוצאה בקלות לתחזוקה אך מנגד יתרון הגדול הוא שתחזוקה זו פשוט אינה נדרשת. המערכת לא רגישה לנוכחות לחות או אבק ולא מצריכה עזירה לניקיון. הדבר גורר ניקיון או תחזוקה בתדירות נמוכה פי 10 מאשר האלקטרודות המתחרות."

לציוד של חברת ME.RO מספר יתרונות בהשוואה לאלקטרודות קורונה של יצרנים אחרים. ראשית, אלקטרודת הקורונה עמידה ויכולה להסתובב ולהתרחק מפני היריעה אם קיבלה מכה מחלק עבה, אולם האלקטרודה לעולם לא תישבר או תתקפל וכך בעצם לא יהיה מקום על פני היריעה שלא יקבל טיפול עקב שבר או עקמומיות באלקטרודה. בנוסף, מנגנון העזירה של חלקי האלקטרודה הוא מכאני וכך ניתן להבטיח כי ברגע שהיצרן בחר דוגמה מסוימת לייצור, דוגמא זו תישאר יציבה עד סוף הייצור ללא שינויים או תזוזה (תמונה 2). עובדה זו משפרת את איכות המוצר ומקטינה

אחת השיטות הנפוצות בתעשייה לטיפול פני שטח של יריעות הינה טיפול ע"י קורונה. הסיבה לטיפול הינה הצורך להכין את פני השטח של יריעות פלסטיות לתהליך הדפסה ע"י העלאת מתח הפנים שלהן כדי שיתאים לזה של טיפול הדיו כך שתהיה אחיזה טובה של צבעי הדפוס ליריעה. תהליך דומה ניתן לעשות כדי לשפר את איכות ההדבקה או הלמינציה.

במהלך הטיפול, היריעה עוברת תחת אלקטרודה חשמלית במתח גבוה הגורמת בפריקתה לתגובה כימית של היריעה הפלסטית עם החמצן שנמצא באטמוספירה, דבר משנה את המבנה המולקולרי של פני היריעה ומעלה את מתח הפנים שלה.

חברת ME.RO האיטלקית בעלת 40 שנות ניסיון בייצור אלקטרודות שונות לטיפול בפני שטח של חומרים פלסטיים. החברה הינה אחת המובילות בתחום זה הן בייצור גנרטורים בתדר גבוה והן במערכות לטיפול בפני שטח. בין הפתרונות השונים שהחברה מציעה לתחום האריזה, ניתן למצוא: ציוד לטיפול בקורונה ובפלזמה (ואקום או אטמוספירי).

ציוד הטיפול בקורונה של החברה מתאים ליריעות פלסטיות וממותכות אשר נמצאות בשימוש נרחב בתחום האריזה (תמונה 1). לאורך השנים, החברה עבדה בתחום יריעות BOPP-PET. יריעות אלו יכולות לעבוד במהירויות גבוהות, לפעמים עד ל-600 מטר בדקה וברוחבים גדולים של עד 10 מטר. החברה מציעה פתרונות מותאמים אישית לקו הייצור ומייצרת גנרטורים בהספק גבוה עד 75 קילו-וואט ותחנות קורונה המסוגלות לפרוק



תמונה 1: ציוד הקורונה של חברת ME.RO, מתאים ליריעות רחבות ולמהירויות עבודה גבוהות. הציוד אמין רובסטי וקל לתחזוקה.

\*למידע נוסף: גוטמרק, ירון גוטמרק, [info@gutmark.com](mailto:info@gutmark.com), 054-465-6539

## YIZUMI - גדולים גם במכונות גדולות

לאחרונה חל גידול בפעילות בישראל בעיקר במכונות הזרקה במשקל גבוה 2100-650 טון

**סדרת A5 - מכונות סרבו גדולות ומדויקות**  
הסדרה מכילה מכונות בטווח של בין 60-3200 טון. סדרה A5 המחליפה את הסדרה הפופולרית והמוצלחת 25M ומאופיינת ביכולת דיוק רבה יותר בהזרקה וביחידת הנעילה שלה. דיוק זה מושג על ידי שימוש בבקר KEBA או B&R כסטנדרט במכונה המביא לביצועים המשופרים.

מאפיין נוסף בו מתמקדת YIZUMI הוא חיסכון אנרגטי. לצורך כך הוחלפו המשאבות למשאבות מסדרת ACE10, דור שלוש, בעלות נצילות גדולה יותר.

גם מערכות הבקרה של הלחץ, הזרימה, הטמפרטורה והמיקום מדויקות ותורמות לביצועים טובים. מעבד מהיר ומשודרג E5620, ומסך בקרה נוח לשימוש, תורמים לחוויית משתמש פשוטה ומוצלחת.

### סדרת D1 - מכונות 2 פלטות

בסדרה זו ניתן למצוא מכונות בטווח של בין 3200-500 טון. זמן המחזור "היבש" של המכונה קצר ב-55% יחסית למכונות בסטנדרט בגדלים אלו. חזרתיות במיקום התבנית במצבה הפתוח עומדת על +/- 0.2 מ"מ, ביצועים אלו נובעים משילוב של שסתומי סרבו תוצרת Rexroth גרמניה ובקר KEBA מסדרה 5000. בנוסף, סגירת התבנית מדויקת במיקום ובכוח ומאפשרת ייצור יציב.

יתרונות המכונה רבים: צילינדר לחץ גבוה ביחידת הנעילה מאפשר פתיחה במהירות איטית ובלחץ גבוה של התבנית. התנועה מתבצעת על גבי מסילות קשיחות במיוחד לאורך המכונה המאפשרות תנועה מהירה ויציבה של הפלטות עם דיוק של 0.05 מ"מ לכל היותר.

יחידת הזרקה מצוידת במסילות לינאריות עם התנגדות נמוכה והאצה גבוהה וחיישן מיקום אולטראסוני מגיעים כסטנדרט במכונה. מנועי סרבו שני ראשים בקירור שמן מבטל את השפעת חוסר היציבות הנגרם בהשפעת סביבת העבודה המשתנה ומצמצם צריכת האנרגיה. מערכת בקרה אוסטרית, תוצרת KEBA, עם מעבד כפול מאפשרת גישה גם מרחוק, תוך שמירת הנתונים לאורך זמן והגדרות שונות למשתמשים בה.

ההשקעה הגדולה בתכנון ובחומרה ממצבים את YIZUMI כחברה המשווקת את המכונות האיכותיות ביותר מסין בישראל. ■

\* למידע נוסף, אופל פלסטיק; מאיר צ'בוטר,

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

אורן בר,

oren@opal-plastic.co.il, 053-740-4748

הגדול של חברות אלו נחשפו למיכון של החברה ומחזיקים במכונות הזרקה קטנות יותר של YIZUMI הנמצאות כבר בעבודה. מכאן, הרכישה של המכונות הגדולות נעשתה לאחר הכרות מעמיקה גם עם איכות המכונות וגם עם השירות הניתן בארץ על ידי אופל פלסטיק.

אל הגידול הזה בפעילות YIZUMI מצטרפת גם חברת סטנלי ישראל שפתחה אתר ייצור חדש במגדל העמק והצטיידה רק לאחרונה ב-9 מכונות YIZUMI חדשות כאשר הגדולה שביניהן בעל כוח נעילה של 480 טון.

YIZUMI הענקית מסין, המיוצגת בארץ על ידי חברת אופל פלסטיק, מגדילה לאחרונה את פעילותה בישראל. החברה, המתמחה במכונות הזרקה, מתמקדת הפעם במכירת מכונות הזרקה גדולות בטווח כוח נעילה של בין 650-2100 טון, הן מסדרת מכונות הסרבו הידראולית A5 של החברה והן מכונות שתי פלטות מסדרת D1.

מספר רב של חברות בתעשייה הצטיידו במיכון החדש המשמש למגוון יישומים. ביניהן ניתן למנות את טייטופלסט, חי פלסטיק, סטילפלסט, פאראגון, רדלינגר, רוטובי וסטארפלסט. חשוב לציין כי רובן



תמונה 1: מכונה 2100 טון שהותקנה בינואר 2019 ברוטובי

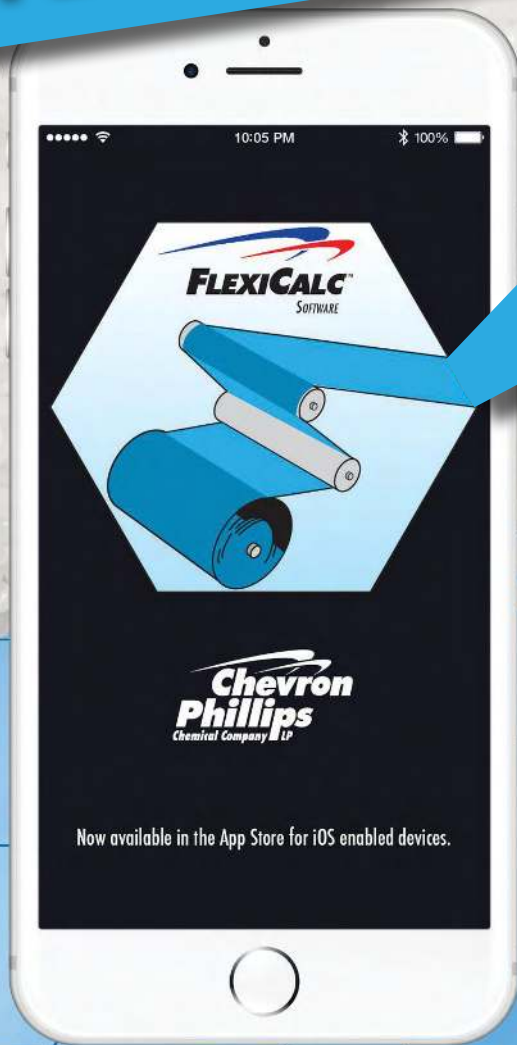


תמונה 2: מכונה 1400 טון מסדרת A5 שהותקנה בינואר 2019 ברדלינגר בראשון לציון.





# חדשנות בפוליאתילן ליריעות גמישות, הזרקה, צנרת ויישומים רבים אחרים



סורפול פולימרים - שמונים שנות ניסיון בשיווק והפצה של חומרי גלם ותוספים לענף הפלסטיקה והגומי הישראלי



ofer@sorpol.com

08-8530020

רח' הגפן 2, א.ת. פארק-המאה, ניר-גלים

תמונה 1: מערכת MODULE ONE, סדרת מכונות ידניות בגדלים שונים לדפוס טמפון, המכילות 3 מערכות הדפסה שונות, מערכת הגנה חיצונית, מערכת סינון אור ושולחן הזנה מסתובב.



## TAMPOPRINT מציגה חידושים בדפוס הטמפון

החברה מחדשת עם 2 עמדות עבודה ידניות לדפוס טמפון המאפשרות גמישות מרבית מסדרת ה-MODULE ONE. בנוסף, גביע עיטור חדש בעל מערכת איורור ייחודית המצמצמת את העלייה בצמיגות הדיו ומאפשרת עבודה יציבה לשעות רבות

XS זמינה עם תוספת של שולחן מסתובב המשמש כעזר להזנת החלקים. TAMPOPRINT ממוקדת במערכות גמישות הבנויות לפי מערכת סטנדרטים אחידה. בנוסף לעמדות העבודה השיקה החברה גם מערכת גביע חדשה לעיטור (ink/doctoring cup) (תמונה 2). המערכת, בעיצוב חדשני ומאפשרת איורור טוב יותר. המערכת, אשר נרשמה לפטנט, תקטין את העלייה בצמיגות דיו ההדפסה וכך תאפשר תהליך הדפסה יציב לשעות רבות. ■

\* למידע נוסף, רונה, שי ברקאי, shai@runa.co.il, 052-555-2914

ONE שהיא מציעה ע"י השקה של שתי עמדות עבודה ידניות: MODULE ONE XS ו-MODULE ONE XXS. עקרון המבנה המודולרי והגמיש עדיין נשמר, אולם קונספט המכונה השתנה. MODULE ONE ו-MODULE ONE XXS מיועדות להדפסה על חלקים אשר דורשים טעינה ופריקה פשוטה לעמדת העבודה. בנוסף, הן בעלות מסגרת קומפקטית עם הגנה ומכילות בתוכן 3 התקני הדפסה - המשמשים כאבן יסוד של התהליך, מסדרות HERMETIC, SEALED INK CUP E ו-V-DUO של החברה. גודל הגביע (CUP) המקסימלי לעיטור הינו 130 מ"מ ולכן המכונות מתאימות לטיפול בחלקים קטנים יחסית. תוספת חדשה למכונה היא מערכת סינון האור הקיימת ב-MODULE ONE XXS. מערכת ה-MODULE ONE

כבר יותר מ-60 שנים TAMPOPRINT AG מספקת ומתמחה במערכות אוטומטיות ותחנות משתמש עבור תעשיית דפוס הטמפון וסימוני ליזר תוך התמקצעות ייחודית בהכנסת תוויות ועיטורים בצורה מדויקת כמעט לכל פני שטח וצורה, מורכבים ככול שיהיו. "הקונספט שלנו להצלחה הוא להיות טוב יותר, לדעת יותר ולהיות אמין יותר מהמתחרים" אומר Winfried Philipp, מייסד ויו"ר החברה. החברה השיקה לאחרונה מספר חידושים בתחומה תחת הסיסמה "תהליך ייצור גמיש בעזרת סטנדרטיזציה של עמדות עבודה ידניות".

"כפועל יוצא מכך שהתעשייה הולכת ונעשית דיגיטלית יותר, תהליכי הייצור הפוכים מהירים והמוצרים נעשים ייחודיים יותר. בנוסף, אורך חיי המוצר מתקצר ושינויים עתידיים בו מחייבים זמן תגובה קצר, התייחסות וטיפול מידי. תהליך זה חייב להיות מבוקר ומבוצע בצורה אופטימלית. בו זממן תהליכי התפעול והטיפול במוצר הפוכים למורכבים יותר ויותר. לכן, מכונות או תהליכים אוטומטיים חייבים להיות פשוטים ופשטניים ככל האפשר על מנת להקל על התהליך", אומר Oliver Nitschke, סמנכ"ל מו"פ של חברת TAMPOPRINT.

בעבר, הציגה החברה לשוק את MODULE ONE 5 ואת MODULE ONE M, מוצרים התומכים בחזון החברה. לאחרונה, ובהמשך לך, הרחיבה החברה את סדרת MODULE

תמונה 2: מערכת גביע חדשה לעיטור (ink/doctoring cup) המאפשרת איורור יעיל יותר ועבודה לפרק זמן ארוך בצמיגות אחידה.



# MILACRON ו-iMFLUX חתמו על הסכם שיתוף פעולה ראשון מסוגו

iMFLUX פיתחה תהליך הזרקה שניפץ את ההנחות הקיימות לגבי התהליך הקונבנציונאלי. תהליך הזרקה חדש זה, של לחץ נמוך וקבוע, יוצר הזדמנויות חדשות עבור כל תעשיית הפלסטיק

באפליקציית M-Powered הקיימת תאפשר איסוף נתונים, ניתוחם וייעולם כדי לשפר את הביצועים ואת מדד ה-OEE דרך הגברת הפרודוקטיביות, הורדת הפסולת, שיפור האיכות ושיפור היכולות לפצות באופן אוטומטי על התנאים המשתנים בתהליך ההזרקה. המודול החדש מאפשר הגברת פרודוקטיביות של מכונות ההזרקה הקיימות עד ל-50%. התהליך הוא אידיאלי למרבית יישומי ההזרקה אך מהווה יתרון במיוחד עבור חומרים בעלי ספציפיקציות נרחבות ועבור חומרים ממוחזרים וכן ביו-פולימרים מתכלים ממקור מתחדש. ■

\* למידע נוסף: אז-אור, פבלו ינובסקי, Pablo@azur.co.il, 054-452-1366

השיתוף החדש, Milacron M-Powered, יעצב מחדש את תעשיית ההזרקה. ל-Milacron תהיה אפשרות לכלול את הטכנולוגיות של iMFLUX ישירות במכונות הזרקה חדשות או לבצע שדרוג למכונות הקיימות. המודול החדש יעזור לשפר את איכות החלקים הסופיים תוך הורדת רמת האנרגיה הנדרשת בתהליך.

הטכנולוגיה של iMFLUX מאפשרת התאמות בזמן אמת לשינויים בתבניות או בחומר. טכנולוגיה זו, בשיתוף עם שאר הכלים בחבילת ה-M-Powered, מתוכננים לסייע בשיפור מדד ה-OEE (Overall Equipment Effectiveness), דרך תיקונים בזמן אמת של בעיות תפעוליות. שילובה של מערכת iMFLUX

ענקית ההזרקה Milacron Holdings Corp, מתרגשת להודיע על הסכם הפצה ראשון מסוגו עם iMFLUX, חברת תוכנה והנדסה חדשנית שבבעלות Procter & Gamble. דרך הסכם הפצה זה, Milacron ישלב את הטכנולוגיות של iMFLUX אל תוך גורמי הבקרה של מכונות ההזרקה שלהם. Milacron תהיה יצרנית המכונות הראשונה המשלבת ומציעה את היכולות האלו ויש לה אפשרויות בלעדיות להציע את הפטנטים של טכנולוגיות העיבוד של iMFLUX כחבילה משולבת מלאה. Tom Goeke, מנכ"ל Milacron, מצהיר: "כל הצוות שלנו נרגש מההסכם החדש שהתגבש עם iMFLUX. פיתוחים וטכנולוגיות כפי ש-iMFLUX מציעה הם נדירים ובעלי פוטנציאל לשנות את גבולות המשחק. ב-Milacron אנחנו תמיד שואלים מהו השלב הבא וכיצד אנחנו יכולים לסייע להצלחתם של לקוחותינו? אנחנו מאמינים ששיתוף הפעולה החדש עם iMFLUX הוא השלב הבא. השילוב של מכונות ההזרקה המובילות של Milacron עם תהליכי העיבוד החדשניים של iMFLUX יהווה רווח גדול עבור הנכס הגדול ביותר שלנו - לקוחותינו."

"iMFLUX היא בליבה חברת טכנולוגיה. היא הוקמה בשאיפה להשיג תוצאות שהיו בלתי אפשריות עד עכשיו" אומרת מנכ"לית החברה, Mary Wagner. "iMFLUX פיתחה תהליך הזרקה שניפץ את ההנחות הקיימות לגבי התהליך הקונבנציונאלי. תהליך הזרקה חדש זה, של לחץ נמוך וקבוע, יוצר הזדמנויות חדשות עבור כל תעשיית הפלסטיק. חבילת ה-M-Powered של Milacron, המכילה שירותי אבחון, ניתוח ותמיכה עם טכנולוגיית ה-IoT, היא זיווג מושלם עבור iMFLUX ואנחנו מוכנים להתחיל בשותפות."



תמונה 1: שיתוף הפעולה בין Milacron ו-iMFLUX לשיטת הזרקה חדשה בלחץ נמוך.

**בית לפתרון בעיות איכות חשמל**  
אחזקה מונעת = רציפות ייצור



POWER OPTIMIZATION SYSTEMS



ביצוע סקרי איכות חשמל על ידי מהנדס חשמל

מייצבי מתח אלקטרוניים לטיפול בשקיעות וקפיצות מתח מהירות

פתרונות לטיפול בעיוותים הרמוניים

פילטרים לסינון תופעות מעבר

לוחות קבלים לשיפור מקדם ההספק

מערכות ups מודולריות מותאמות לתעשייה.

מערכות משולבות לאגירת אנרגיה









☎ 073-255-2909 / 058-627-0219

✉ sales@pos-energy.co.il | 🌐 www.resltd.co.il/pos





## היזהרו מזיופים

### מערכות גירוז אוטומטיות הינן העתיד במניעת תקלות שבר. זיופים בתחום גורמים להשלכות ארוכות וקצרות טווח על המערכת והציוד עליו היא מגינה / ד"ב נוימן

הוא מוצר הזהה למוצר המקורי בפרמטרים רבים במטרה לבצע הטעיה של הלקוח: צבע, ניירות, אריזה וכ"ו. הזיוף ישתמש בשם היצרן המקורי אך המוצר עצמו יהיה ירוד וזול. מחירו לא ישקף את איכות המוצר האמיתית והמוצר יימכר במחיר הגבוה מערכו.

בתחום הגירוז האוטומטי, המתחרים הלגיטימיים ישתמשו במכלי גריז חלופי שיקלו גריז תקין ויסומנו בשםם (לא בשם הספק המקורי). קורה לעיתים שהגריז אינו מתאים למערכת הגירוז האוטומטי או לצרכי המכונה המגורזת. מאידך, הזייפנים ישתמשו בגריז ירוד שראשית יפגע במערכת הגירוז האוטומטי ובהמשך יפגע ברכיבים המגורזים עצמם.

#### מכלי גירוז מזויפים - גם בארץ

LUBE העולמית נתקלת במכלי גריז מזויפים ברחבי העולם בהיקפים גדולים. בישראל רואים לא אחת מכלי גריז מזויפים שמקורם בעיקר במזרח הרחוק. ראוי להדגיש כי אין מדובר על יבוא מקביל ממקורות לגיטימיים אלא על מכלי גריז מזויפים המגיעים מספקים שונים.

האריזה המזויפת נראית כמקורית, הלוגו המדבקות והמכל זהים למקור ובמבט ראשון לא רואים כל הבדל בין המקור לזיוף. בבדיקה מעמיקה יותר ניתן לראות הבדלים וניתן להבדיל בין המוצרים. אחד ההבדלים לדוגמה, רמת הדפסת תוויות נמוכה והבדלים מינווריים במבנה המכל המזויף.

עד לשלב זה הזיהוי פשוט וקל ודורש בעיקר תשומת לב לפרטים. אולם, כאשר רוצים לבדוק את התוכן, קרי הגריז עצמו, הבדיקה הופכת למורכבת ויקרה. על פי רוב המכל יכיל גריז ירוד עם מרכיבים שאינם קיימים בגריז המקורי או רכיבים מסוכנים. בדיקה כימית כזו יקרה ודורשת ציוד מעבדה מיוחד. לא ניתן להשתמש במבחן התוצאה המידי כבחינה לתקינות הגריז. יש לזכור כי הנזקים הקשים של גריז מזויף יופיעו רק לאחר פרק זמן ארוך במיוחד. לאחר זמן זה, המשתמש מתקשה לקשר בין הגריז המזויף למיסב השבור.

#### נזקי עבודה עם גריז מזויף

מערכת הגירוז והגריז עצמו מיועדים להאריך ו/או לאפשר אורך חיים ארוך לרכיבי ההינע של המכונה. לדוגמה: בורג כדורי ללא גירוז יסיים את חייו בזמן קצר בהרבה מבורג כדורי מגורז היטב. היתרון של מערכות גירוז אוטומטיות הנו בהבטחת הגירוז באופן רציף ללא תלות באנשי אחזקה, אלה יכולים לגרז אך אין ודאות שזה יתרחש תמיד בזמן או

יחד עם זאת, דווקא בתקשורת בה אין שרות אישי, תמיכה טכנית ופרצוף המחובר למוצר, חשוב להקפיד הקפדה יתרה על האיכות המתקבלת. לא אחת, נתקלים בשוק במוצרים באיכות ירודה כאשר חלק מהמוצרים אינם לגיטימיים. הכוונה היא למוצרים המכילים חומרים מזיקים הן לשימוש והן לציוד.

#### קטגוריות שונות של מוצרים

את סוגי המוצרים הנפוצים כיום, ומהווים חלופה למוצר המקורי, ניתן לחלק לשלוש קטגוריות שונות:

**מתחרה** - מוצר של יצרן לגיטימי הדומה בדרך כלל למוצר המקור ומתחרה בו. המוצר המתחרה משווק תחת שם היצרן נבדל ומקודם כמוצר עצמאי עם לוגו ותכונות גירוז המאפיינות אותו.

**חיקוי** - מוצר הדומה למוצר המקורי, דמיון פיזי של צורה או תאימות לחיבורי מכונה. למרות הדמיון, מוצרים אלה אינם מתימרים להיות המוצר המקורי אך באים להחליף אותו במחיר זול יותר. מוצרי החיקוי בדרך כלל מנסים "לרכב" על גבי מוצר פופולרי מוביל שוק. החיקויים יימנעו מהפרת פטנטים או זכויות יוצרים. התחרות תבוסס על מחיר זול יותר בהשוואה למוצר המקורי. הדוגמה הבולטת היא קלטות הדיו למדפסת.

**זיוף** - בניגוד לשני הראשונים, מוצר מזויף

מטרתן של מערכות גירוז אוטומטיות היא לצמצם ולמנוע תקלות בציוד. הן רובסטיות, אמיונות ומתוכננות כך שהתקלות בהן נדירות. אולם למרות זאת, לאחרונה מורגש שינוי מגמה המתאפיין בריבוי תקלות במערכות אלו. מכיוון שהתופעה חריגה יש צורך אמיתי בירידה לשרש הבעיה.

חברת LUBE היפנית מייצרת ומתמחה בייצור מערכות גירוז שכאלו עוד מ-1960. המערכות מונעות שחיקה של פריטים לניאריים, חלודה וזיהום כתוצאה מלחות במכונה. המערכות מבטיחות גירוז המתאים את עצמו למכונה על ידי ניטור מדויק של כמות הגריז שעובר במערכת. בעקבות התקלות שנתגלו, גויסה החברה לצורך בדיקות בארץ לאיתור הבעיה. המסקנה מהן הייתה ברורה: המקור המרכזי והכמעט בלעדי לתקלות הנו שימוש בגריז שאינו תואם ולעיתים אף גריז שאינו תקין כלל ליישומים אלו.

#### איך הגענו למצב הזה?

בשנים האחרונות הפתיחות לשוק העולמי, הסרת החסמים המנהלתיים, וקלות התקשורת הבינלאומית ברשת, הקלו משמעותית על יבוא ומציאת ספקים למוצרים הדרושים. השינוי מבורך בעיקרו, מאפשר להחיל עלויות ומגוון את מקורות האספקה וסוגי המוצרים הקיימים בשוק.



מערכות הגירוז האוטומטיות של חברת LUBE היפנית



מערכות הגירוז האוטומטיות של חברת LUBE היפנית

אלו ו"מייצר" עבודות אחזקה של המערכת והמכונה המגורזת. אמירות אנשי אחזקה כגון: "אני בודק את המערכת משום שיש הרבה תקלות" או לחילופין, "איני יכול לסמוך על המערכת לכן אני מגרז ידנית פעם בחודש בנוסף למערכת" ייעלמו כאשר תבצע עבודה נכונה עם החומרים הנכונים במערכות הגירוז. מעבר לנזק המידי שנוצר, הגריז המזויף פוגע באמינות המערכת. במצב זה היצרן נפגעים פעמיים, פעם בגלל הצורך בעבודת אחזקה מיותרת ופעם בגלל רכיבי מכונה הנפגעים ויכולים לגרום אף להשבתת עבודה.

### על הכותב:

דוב נוימן הינו מנכ"ל חברת מולטיפק פלסטיק בע"מ. החברה פועלת מעל ל-30 שנה ומעניקה פתרונות הנדסיים מקצה לקצה לתעשיית הזרקה הפלסטיק והדפוס בישראל. בנוסף מספקת החברה פתרונות אחזקה כמו חברת LUBE היפנית המפתחת ומייצרת מערכות גירוז ושימון אוטומטיות ועוד.

\* למידע נוסף, מולטיפק פלסטיק, אהרון ישר, Aharon@multiplast.co.il, 050-920-0337

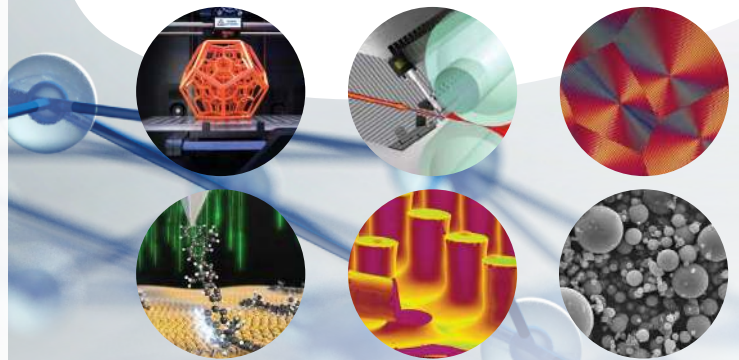
### יתרונות באחזקת מפעל עם מערכות אוטומטיות

יש לזכור שמערכות הגירוז האוטומטיות נבנו בכדי לבצע את הגירוז ללא מגע יד אדם, לחסוך בעבודות אחזקה ולמנוע ולהקטין את מקרי אחזקות השבר. הגריז המזויף פוגע במערכות



## מרכז הפלסטיקה והגומי לישראל

מכון מחקר לפיתוח יישומי 'חדשני' עם התעשייה ומוקד ידע טכנולוגי



פרופ' אנה דותן מנהלת פעילות המרכז בשנקר, adotan@shenkar.ac.il • 050-444-6363  
דר' נאום נווה מנהל פעילות המרכז בטכניון, naumn@shenkar.ac.il • 052-889-0708

- מחקר מתקדם בטכנולוגיות, פולימרים ופלסטיקה
- מו"פ עם חברות מהתעשייה בהתקשרות ישירה או בתמיכת 'רשות החדשנות'
- תכן הנדסי, כשל מוצרים ועמידות לטווח ארוך
- שירותי מעבדה, ייעוץ ותמיכה
- מוקד ידע ופיתוח ליישומים מתקדמים:
- פולימריים פונקציונאליים
- חומרים מורכבים וננו-מורכבים
- פולימרים וטכנולוגיות לעולם הביו-רפואה
- תהליכי עיבוד מתקדמים והדפסת תלת-ממד
- תהליכי עיבוד באקסטרוזיה, הזרקה וניפוח
- טכנולוגיות אריזה ותאימות למזון
- אלסטומרים למוצרים טכניים

## מיחזור בראש שקט! מפרידי וגלאי מתכות חשובים יותר מאי פעם

נפח העבודה עם חומרים גרוסים וממוחזרים הולך וגדל. חומרים אלו מועדים לנוכחות של גופים זרים כגון: מתכות, אל מתכות (אלומיניום, פליז, נחושת) ונירוסטה, שנוכחותם עלולה לפגוע בשלמות המכונות והציוד ולגרום לנזקים רבים. על כן יש להיערך למצבים אלו ולהגן על המכונות והציוד מבעוד מועד

גופים מתכתיים זרים כגון מתכות, אל מתכות ונירוסטה, הנפוצים בעיקר בעבודה עם חומר גרוס. המפריד מגיע עם שבעה סוגי חיבורים שונים וניתן להתאימו לכל מערכת יניקה.

לאחר שאיבת החומר מהסילו, החומר משועך דרך ה-Extraktor ועובר דרך גלאי (סנסור) המפריד. שם הוא מסוחרר בצורה ציקלוגנית ולבסוף עוזב את המכשיר דרך סנן המפריד. במידה ומתכת מתגלה בחומר, קלפה נפתחת והמתכת נפלטת החוצה. באופן סימולטני ובמהירות גבוהה ללא הפרעה להזנת חומר הגלם, הגלאי והציקלון נשטפים עם אוויר דחוס על מנת לסלק פסולת מתכת שיווית. לאחר ביצוע ההפרדה, הקלפה נסגרת וההזנה נמשכת. כדאי לציין שבמחיר סביר והוגן, ניתן לקבל הגנה מפני חדירת גופים מתכתיים זרים למכונות או למוצרים אשר יכולים לגרום נזק משמעותי ולעכב ואף להשבית את קווי הייצור.

### תופסים אותך גם בנפילה חופשית

מכשיר ה-Compact של החברה נפוץ ביישומים שונים בתעשיית הפלסטיק או הכימיה. חומר הגלם העובר דרכו נופל נפילה חופשית ותוך כדי הנפילה הוא נבדק ומסופל. את הגלאי ניתן למקם ישירות על מכונת ההזרקה והוא מהווה למעשה כשומר הסף האחרון לפני כניסת החומר לייצור (תמונה 2). הפרדת המתכות נעשית ע"י אוויר דחוס כאשר חלקים מתכתיים מסולקים החוצה ע"י זרם האוויר בלבד וכך לא

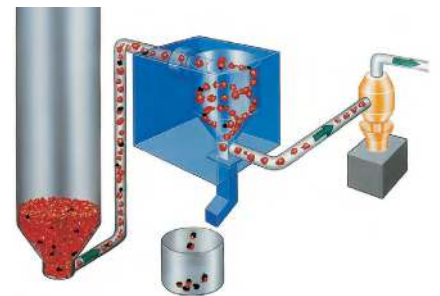
הרגיל, אחרים, כגון זיהומי מתכת הנכנסים לתוך החומר, קטלניים להמשך הייצור ובעלי פוטנציאל לפגיעה בשלמות המכונות והציוד. לכן, יש חשיבות גדולה בהפרדתם ובהגנה מפני מצבים אלו.

חברת PULSOTRONIC הגרמנית המתמחה בפיתוח וייצור גלאים ומפרידי מתכות לתעשייה. החברה מייצרת פתרונות מדף או פתרונות מותאמים אישית לדרישות הלקוח. היא מספקת מענה לתעשיית הפלסטיק, המזון, התרופות ולכל תעשייה אחרת הזקוקה להפרדת מתכות בתהליך הייצור. בין מוצרי החברה ניתן למצוא מפרידי מתכות על גבי מסועים, מפרידי מתכות בנפילה חופשית ומפרידי מתכות על קווי חומר הגלם - לכל קו ייצור על פי דרישותיו. לחברה 25 נציגויות בכל רחבי העולם - אירופה, ארה"ב, דרום אמריקה, אוסטרליה, אפריקה והמזרח הרחוק.

### משתלבים ומורכבים במערכות שאיבת חומרי הגלם

ה-Extraktor הינו מפריד מתכות לחומרי גלם עבור מערכות שאיבת חומר גלם מרכזיות ועצמאיות (תמונה 1). הוא ניתן גם להתקנה במכונת הזרקה בודדת, כאשר הוא ממוקם לצידה. המסלול שהחומר גלם עובר מהסילו ודרך המפריד מבודד לגמרי מאוויר וכך ניתן להרכיבו במערכות שאיבה בוואקום להזנה אוטומטית. התקנת המפריד מונעת חדירת

העבודה עם חומרים גרוסים וממוחזרים הולכת ותופסת תאוצה בשנים האחרונות. בין אם מדובר בתהליכי התייעלות פנימיים בתוך המפעל או בדרישת לקוחות הקצה לשיפור קיימות המוצר והתאמה לתקנים ורגולציות חדשות - התוצאה דומה ואחוז גבוה יותר של חומרים אלו עובר בציוד הייצור. עבודה עם חומרים אלו מעמידה מספר אתגרים ומצריכה התאמות מצד היצרן. איכותם אינה כשל חומרי גלם חדשים והשונות של החומר גדולה. למרות זאת, הלקוח הסופי אינו משנה את דרישותיו, אין התפשרות על איכות המוצר ואנו כיצרנים צריכים להתמודד עם בעיות אלו ולתת להן מענה בצורה גמישה, יעילה ומהירה. אחת הבעיות שמביאים איתם חומרים גרוסים וממוחזרים היא שחומרי הגלם אינם נקיים ומכילים בתוכם גופים מתכתיים זרים. גופים מתכתיים אילו אינם מטיבים עם המוצר הסופי אך בעוד שחלקם יכול ל"היבלע" בזרם



תמונה 1: איור להמחשת פעולת המפריד



תמונה 2: Compact 50 דיגיטלי המותקן ישירות על מכונת הזרקה



תמונה 3: TU - גלאי מתכות עבור מסועים

לוגיסטיקס" ועוד מפעלים רבים הנהנים מאיכות ואמינות הציוד לאורך שנים רבות. ■

\* למידע נוסף, SU-PAD, רוני נער,  
naar@su-pad.com, 052-8699939

מורכב על מסוע לפני כניסה למגרסה. בנוסף, הגלאי מיועד גם לשימושים בתעשיית המזון. הגלאי עשוי כולו מפלדת אל חלד ומגיע עם מסך שבאמצעותו ניתן לראות את הפרמטרים השונים ואף לשלוט על רגישותו.

חברת PULSOTRONIC המיוצגת בישראל ע"י חברת סו-פאד. עשרות לקוחות בתעשיית הפלסטיק משתמשים בציודי החברה בישראל, כאשר רובם הגדול לקוחות חוזרים ושבעי רצון מהציוד והשירות של החברה ומספרים על יעילות גבוהה ועבודה רציפה המבטיחות "שקט תעשייתי" ללא תקלות. ביניהם ניתן למצוא את החברות: "רימוני פלסט", "אלידן", "סטאר פלסט", "פולירם", "תוסף", "סודהסטרם", "תמ"ה-משמר העמק", "פוליכד", "רב"ל", "פלסגד", "סטנלי", "פולומר

נוצרים מאמצים מכאניים שיוניים במכשיר. ה-Compact, כשמו כן הוא, קומפקטי להפליא: גובהו 225 מ"מ בלבד והוא מתאים להתקנה גם במקומות מוגבלי גובה.

בחלקו העליון של המפריד ממוקם החיישן של גלאי המתכות. כאשר מתכת נופלת דרכו, החיישן מתריע למערכת הבקרה הפותחת את השסתומים ומפעילה את זרם האוויר הדחוס לסילוק החלק המתכתי. היות ואין במפריד חלקים נעים, אין בו שחיקה ואין צורך בתחזוקתו.

### נוסעים בראש שקט

מוצר נוסף ומעניין הוא ה-TU (Tunnel Detector), גלאי מתכות עבור מסועים (תמונה 3). שימוש נפוץ במוצר זה הוא גילוי של מתכות בחומרים המיועדים למיחזור כאשר הגלאי

## שיתוף פעולה בין החברת ההזרקה היפנית JSW והפרוייקט האירופאי MMAtwo לפיתוח תהליך מיחזור לפסולת PMMA

PMMA ניתן למיחזור ע"י פירוק תרמי למונומר ופילמורו מחדש. אולם, רק 10% מהחומר ממוחזר, כאשר מוצרים בסיום חייהם אינם מטופלים כלל. מאגד חדש בהשקעה של 6.6 מיליון יורו הוקם לפתרון הבעיה וחברת JSW אמונה על פיתוח המיכון המתאים

**מאגד MMAtwo הוקם לפתרון הבעיה**  
מאגד MMAtwo האירופאי בו לוקחת חלק גם JSW מאגד 13 משתתפים משש מדינות שונות המייצגות את כל השלבים בשרשרת הערך של ה-PMMA. הפרוייקט נתמך בהשקעות בשווי 6.6 מיליון אירו מקרן האיחוד האירופאי למחקר ופיתוח "Horizon 2020" המשקיעה בשלושה תחומים העיקריים: מצויינות מדעית, עליונות תעשייתית ונושאים חברתיים.

פרוייקט MMAtwo מתואם ע"י חברה הולנדית בשם HEATHLAND אשר אוספת וממחרת פסולת PMMA ויור הוועדה המבצעת של הפרוייקט היא חברת "Arkema", המיוצגת ע"י הדירקטור המדעי Jean-Luc Dubois. פגישת ההתנעה של הפרוייקט נערכה בבריסל בסוף אוקטובר בהשתתפות כל חברי הפרוייקט. חברת JSW אמונה על צד המיכון בפרוייקט כאשר השאיפה היא לייצר מכונת מיחזור מסחרית בסוף הפרוייקט בשנת 2022. ציוד המיחזור הנוכחי מתאים לפסולת תעשייתית בלבד והחברה צריכה לפתח ציוד שיוכל להתמודד עם פסולת מעורבת, תעשייתית לצד מוצרים מגוונים שסיימו את מחזור חייהם. ■

\* למידע נוסף, אנטק טכנולוגיות לתעשייה, אופיר נוה,  
offir@antech.co.il, 050-339-3366

התאמת ואספקת הטכנולוגיה הבסיסית ע"י שימוש באקסטרודר דו-בורגי לעיבוד הפולימר.

### האתגר - מיחזור פסולת של PMMA על כל סוגיהן

PMMA הינו פולימר שקוף הנמצא בשימוש בתעשיית הרכב, בעיקר בפנסים האחוריים, בכלי שולחן, תאורה, עדשות מגע ועוד. באירופה לבדה מיוצרים כל שנה 300,000 טון של PMMA כאשר רק 10% מהם ממוחזרים. האתגר המרכזי של הפרוייקט הוא הפיכת פסולת ממוצרים ופחיתים של PMMA לחומר גלם באיכות גבוהה וע"י כך לתרום לכלכלה המעגלית.

במיחזור של PMMA, המכונה גם "זכוכית אקרילית", קיים יתרון המתבסס על תכונות החומר. הפולימר PMMA תרמופלסטי ומתאים לתהליכי מיחזור היות וניתן לפרקו למונומר המקורי שלו ולייצרו מחדש. אולם, למרות תכונה זו, תהליכי המיחזור הנפוצים היום נוטים להתמקד רק בפסולת לאחר ייצור תעשייתי (פחתי ייצור) שאינה מהווה את עיקר הפסולת של החומר. מוצרים בסוף חייהם, שמהווים את עיקר פסולת ה-PMMA, אינם נכנסים כלל לזרם המיחזור. פסולת של מוצרים אלו בד"כ מיוצאת, נטמנת או נשרפת וחבל מכיוון שמייחזרה אפשרי וחומר הגלם שניתן לקבל ממנה איכותי.

חברת JSW שואפת ליצור סביבה ברת קיימא ע"י פיתוח פתרונות חדשניים בעולם המתמודד עם אתגרים בתחומים הכלכלה, החומרים, האנרגיה והסביבה. כחלק מיזומה זו, חברת הבת האירופאית של JSW, Japan Steel Works Europe GmbH, לוקחת חלק במאגד בשם MMAtwo אשר התחיל בסוף אוקטובר 2018 וימשך 4 שנים. מטרת המאגד היא פיתוח תהליך מיחזור של פסולת PMMA ע"י דה-פולימריזציה של הפסולת בחזרה לחומר גלם. התרומה של חברת Japan Steel Works Europe GmbH לפרוייקט הוא





## חידוש עולמי: fleXXcover - אקסטרודר דו בורגי חדש עם כיסוי גמיש

Leistriz מציגה אקסטרודר חדש, 40 מ"מ, המתווסף לסדרת ZSE iMAXX של החברה. האקסטרודר מכיל כיסוי חדש וגמיש, fleXXcover, העשוי שילוב של PTFE וסיבי זכוכית כתחליף למתכת המקובלת

המתאים לתהליכי האקסטרוזיה. לכיסוי החדש יש מוליכות חום נמוכה יחסית לזו של מתכת והתוצאה היא טמפרטורת פני שטח נמוכה יותר.

כיסוי המכונה מתוכנן בארבעה חלקים: שני חצאי כיסוי מעל יחידת העיבוד ושני חלקי כיסוי מעל יחידת ההנעה. הם מתחברים למסגרת הבסיס בעזרת תושבות מחברות ומקובעים במקומם על ידי מרכיבי לחץ פניאומטיים. תכנון כזה מאפשר תפעול פשוט ביותר. מפעיל בודד יכול להסיר כל אחד מארבעת חלקי הכיסוי ללא כל צורך בכלי עבודה נוספים. את הכיסוי המוסר ניתן בקלות לגלגל, לאחסן ולהחליף. השילוב של החומר, צורת הקיבוע ונוחות התפעול הופך את פעולת הניקיון לנוחה מאוד. עלות הכיסוי החדש חסכונית יותר מזו של כיסויי מתכת וניתן לרכוש את כל אחד מחלקי הכיסוי בנפרד, יותר מפעם אחת, כתלות, לדוגמה, בתהליך כיוול המכונה המשתנה. מזיני הצד של חברת Leistriz ויחידות עיבוד החומר מכוסות גם הן בחומר זה. "הפתרון הגאוני הזה

**FleXXcover - פרשנות חדשה לכיסויי מכונה**  
לכיסוי החדש יש נראות חיצונית ומרקם פני שטח מ-PTFE

"לכיסוי החדש יש נראות חיצונית ומרקם פני שטח מ-PTFE (Polytetrafluoroethylene) המשולב עם סיבי זכוכית, היוצרים יחד אריג המהווה חומר עמיד לחום, המתאים לתהליכי האקסטרוזיה. לכיסוי החדש יש מוליכות חום נמוכה יחסית לזו של מתכת, והתוצאה היא טמפרטורת פני שטח נמוכה יותר."

המשולב עם (Polytetrafluoroethylene) סיבי זכוכית היוצרים יחד אריג עמיד לחום,

החברה הגרמנית German Leistriz Extrusionstechnik GmbH הפעילה באזור נירנברג כבר מעל 80 שנה, הציגה לאחרונה את התכנון של האקסטרודר הדו-בורגי ZSE iMAXX 40 החדש שלה, המגיע עם כיסוי חדשני מלא.

הכיסוי החדשני - fleXXcover - מהווה פתרון המספק בטיחות רבה יותר לעובד, נוחות תפעולית ורמה גבוהה של גמישות. "נקטנו בגישה חדשה לגמרי של כיסוי מכונות" מציין מנכ"ל החברה אנטון פירסט (Anton Fürst), "במקום מתכת הכיסוי שלנו גמיש ועשוי מחומר מורכב המכיל אריג סיבי זכוכית המאפשר מגוון של יתרונות". ניתן לראות את התכנון של פיתוח מהפכני זה על האקסטרודר הדו-בורגי החדש ZSE iMAXX 40. "סדרת ZSE iMAXX כוללת כבר אקסטרודרים עם ברגים בקוטר של 27 מ"מ ושל 35 מ"מ כך שהוספת הקוטר הגדול יותר לסדרת אקסטרודרים זו מהווה התרחבות מתבקשת", אומר פירסט.







אפשרות להתקנת מדידת עומס עבודה. לחץ השמן וטמפרטורת תיבת ההילוכים מנוטרים ונמצאים בשליטה בכל רגע.

#### פתרונות חכמים

המהפכה התעשייתית הרביעית והשימוש בסנסורים חכמים משחקים כאן תפקיד חשוב. בראיה של המשך ההתפתחות בטכנולוגיות העיבוד, תשומת לב רבה מוקדשת לתהליכי ניטור מתקדמים. חברת Leitriz כבר הראתה שזה אפשרי במציאות, בדמות הראומטר המבצע מדידות in-line תוך כדי תהליך האקסטרוזיה. ראומטר זה משלב את החומרים שנמדדו חזרה לתהליך הייצור ומאפשר לקבל, בזמן אמת, מידע על צמיגות ההיתך בגזירה ובהתארכות. יחידת התמיכה והשירות של החברה מציגה, גם היא, פתרונות חכמים ומשתמשת במציאות רבודה לצורך מתן שירות.

\* למידע נוסף: אוגדן עמנואל, צחי אוגדן, isaac@ogdanem.co.il, 054-300-0666

ולהחליף את כל אחד ממרכיבי המכונה. חיבור מים מרכזי אחד מספיק לכל המערכת.

**"האקסטרודר משלב את המאפיינים המוכחים של סדרת ZSE iMAXX. מערכת הקירור/חימום ומרכיבי החימום מוטמעים לחלוטין בתוך מסגרת יחידת העיבוד, דבר המבטיח נגישות אופטימלית. קל מאוד לנקות ולהחליף את כל אחד ממרכיבי המכונה. חיבור מים מרכזי אחד מספיק לכל המערכת."**

האקסטרודר החדש ZSE 40 iMAXX מצויד במנוע AC חוסך אנרגיה עבור יחידת ההנעה. בכך תורמת החברה לתהליך אקסטרוזיה החוסך במשאבים. רוב מרכיבי החשמל נמצאים ביחידת שליטה נפרדת. בנוסף, יש

מציע ללקוחותינו ערך מוסף רב ואנחנו כבר מחכים לראות איך הוא יתקבל בשטח" אומר מנהל החברה.

#### ZSE 40 iMAXX

בזכות עומס מכונה גבוה (עד 15.0 Nm/cm<sup>3</sup>) סדרת ZSE iMAXX ממוצבת בין האקסטרודרים הדו-בורגיים העוצמתיים ביותר בשוק. בנוסף לכך, נפח העבודה בבורג גדול במיוחד, ונוצר על ידי יחס OD/ID גדול של 1.66. לסדרת האקסטרודרים ZSE iMAXX (27 מ"מ ו-35 מ"מ), הצטרף לאחרונה האח הגדול, המהווה את הפיתוח החדש בסדרה ZSE 40 iMAXX. מכונה זו מתאימה במיוחד לסדרות ייצור בינוניות של חומר עם תפוקה של עד 700 ק"ג/שעה.

האקסטרודר משלב את המאפיינים המוכחים של סדרת ZSE iMAXX. מערכת הקירור/חימום ומרכיבי החימום מוטמעים לחלוטין בתוך מסגרת יחידת העיבוד, דבר המבטיח נגישות אופטימלית. קל מאוד לנקות



## להוביל בבטחה

כ-560 מיליון טון של סחורות אובדות או נפגעות במהלך הובלתן מידי שנה. לכן אנו עובדים יחד עם לקוחותינו ושותפינו על מנת לוודא שהסחורות מועברות בבטחה לאורך כל הדרך, **על-ידי שיפור יציבות הסחורה ואחיזתה על גבי המשטח.**

ל-Dow יש מגוון חומרים לייצור יריעות מתקדמות ובעלות ביצועים גבוהים, שמספקות יציבות משטח מקסימלית תוך הגנה על הסחורה, **מניעת** בזבז, **חיסכון** בעלויות ו**הפחתת** פליטת פחמן דו-חמצני.

דאו ישראל: 073-390-3726 | jbrull@dow.com

**faceofinnovation.com**

©™ Trademark of The Dow Chemical Company ("Dow") or an affiliated company of Dow





## סודות לייבוש אפקטיבי ויעיל של חומרי גלם מאתגרים

חומרים רבים מצריכים ייבוש מקדים כתנאי לעיבודם התקין. הייבוש אינו חף מסכנות וחימום יתר או נוכחות חמצן יכולים לפגוע באיכות החומר. חברת NOVATEC מציעה מספר פתרונות: NovaWheel כפתרון לייבוש יתר ו-NDN - Nitrogen NovaDrier באווירת חנקן המונעת חימום

להתעלם מתנאי הייבוש המקדימים אליהם הוא זקוק. טמפרטורה נכונה היא המפתח לייבוש נכון אולם בחשיפת יתר היא גורמת לפגיעה בתכונות ויכולה להוביל לדביקות, שינוי צבע של החומר והפיכתו לפריך.

הצעד הראשוני לשליטה על החום אליו חשוף החומר היא על ידי ניטור הטמפרטורה ביציאה ממיכל הייבוש. טמפרטורת האוויר ביציאה משתנה כתלות בחומר או ברמת הלחות שבו. כשזרימת החומר ליבשן פוחתת, או כאשר החומר מגיע עם אחוז לחות פנימי נמוך, פחות אנרגיה נצרכת על ידי חומר הגלם והטמפרטורה שלו ושל

הפלסטיק. החברה ערה לבעיות הקיימות בנושא ומשקיעה מאמצים גדולים על מנת לספק פתרונות חדשים המסייעים במניעת בזבז ובשמירה על ערך חומר הגלם. חשוב להבין כי קיים איזון עדין בין הטמפרטורה הנחוצה לייבוש אפקטיבי לבין חימום יתר הגורם לפגיעה. על כן נחוצים מנגנוני הגנה בעלי זמן תגובה קצר, שיכולים לבקר ולתקן את התהליך.

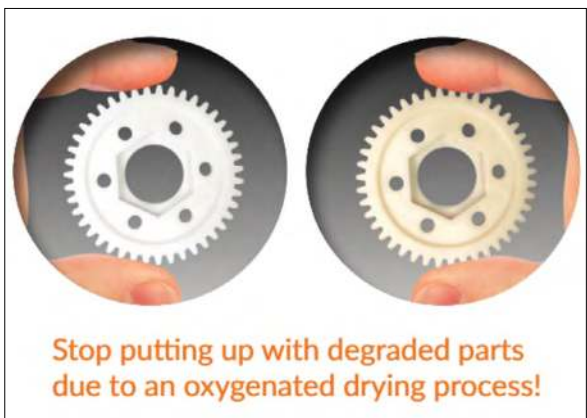
### חשיפת יתר לחום במהלך הייבוש

על אף שפוליאימיד (ניילון) הוא פולימר הנמצא בשימוש נרחב ביישומים רבים, יש לרוב נטייה

### שמירה על ערך החומרים

חומרי הגלם הפלסטיים מהווים את ההוצאה הגדולה ביותר בתהליכי הייצור ובעלות המוצר הסופי. על מנת להפיק מהם את המרב, ולהגיע לתכונות הייחודיות שבעבורן הם נרכשו, יש לעיתים לבצע שלב מקדים של ייבוש החומר, כך שבמהלך עיבודו לא תהיה לחות בהיתך הפוגעת בתכונותיו. הדבר נכון במיוחד עבור פוליאימיד (ניילון), פוליארטנים ופוליאיסטרם. תהליך ייבוש זה אינו חף מסכנות ויש לבצעו בצורה נכונה שאינה פוגעת בתכונות החומר.

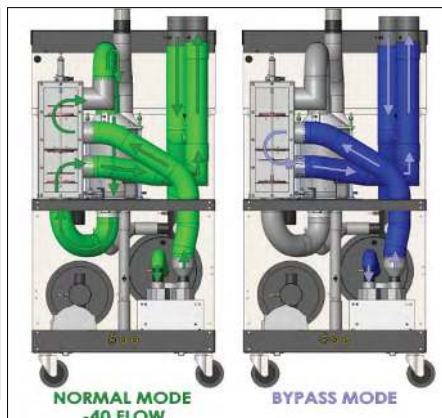
NOVATEC האמריקאית היא היצרנית הגדולה ביבשת לציוד ייבוש ושינוע לתעשיית



תמונה 3: שינוי בצבע המוצר הסופי כתוצאה מחשיפה לחמצן ולפגיעה כימית בפולימר.



תמונה 2: ייבשן NovaWheel המצויד במנגנון הגנה מפני ייבוש יתר. מכיל בתוכו מד ניהול לחות מובנה.



תמונה 1: מנגנון מעקף לאוויר היבש במטרה למנוע מצב של ייבוש יתר.





האוויר ביציאה עולה. במקרה זה, הורדת הטמפרטורה של האוויר החם תצמצם את הסיכון לחשיפת יתר לחום ותחסוך באנרגיה.

### תיקון טמפרטורה אוטומטי

על מנת לצמצם את הסכנה שבייבוש יתר מומלץ להיעזר במנגנון האוטומטי לתיקון הטמפרטורה. במצב זה, מגדיר המשתמש רף טמפרטורה עליון אליו הוא אינו רוצה להגיע. כאשר החומר והאוויר מגיעים לטמפרטורה זו ביציאה ממיכל הייבוש מתבצע תיקון אוטומטי של טמפרטורת האוויר החם בהזנה עד להגעה לערך הרצוי. לאחר מכן, ימשיך היבשן לעבוד בטמפרטורה נמוכה יותר שהוגדרה גם היא מבעוד מועד. טמפרטורה זו נקבעת לפי סוג החומר, תכולת הלחות שבו וזמן שהייה של החומר בייבוש.

### כיוול פרמטרי עבודה להגעה לטמפרטורה הרצויה

מנגנון כיוול אוטומטי נוסף בו ניתן להיעזר מאפשר למשתמש לשמור על יציבות תנאי הייבוש. בהתחשב במצב חומר הגלם המוזן, אחוז הלחות שבו, זמן שהייה ביבשן והטמפרטורה ביציאה, תחושב טמפרטורת ההזנה של האוויר החם שתביא לתוצאה הרצויה. לתוכנה ניתן חופש בשינוי הפרמטרים שציינו למעלה על מנת להביא לטמפרטורת הייבוש שהוגדרה מראש.

### חשיפה לאוויר יבש במיוחד - שליטה על נקודת הטל

גם כאשר הטמפרטורה יורדת הלחות בחומרי הגלם עשויה להמשיך ולרדת כתוצאה מחשיפה ליובש בסביבת לחות בלתי מבוקרת, המתקיימת עקב לחץ חלקי נמוך של מים בסירקולציית האוויר במיכל הייבוש. תהליך זה עלול להתרחש כאשר חומרי הגלם מגיעים ישירות מהשק או מהקופסה בהם נשמרו באופן יבש ומוגן. במצב זה יש סכנה בייבוש יתר של החומר.

למצבים כאלו מספקת חברת NOVATEC פתרון אוטומטי: מד ניהול הלחות שבציוד מודד את נקודת טל (נק' ההתעבות) של האוויר בתוך מיכל הייבוש וקובע האם חומר הגלם עדיין רטוב או שהוא כבר יבש דיו. בדיקה זו של נקודת הטל משמשת אינדיקציה ללחות בתוך חומר הגלם. כאשר הבדיקה מגלה כי האוויר יבש במיוחד, הדבר יהווה איתות למערכת הבקרה להגביל את אספקת האוויר החם כדי למנוע ייבוש יתר. ההגבלה נעשית על ידי פתיחת מעקף לזרימת האוויר המונע ממנו לעבור דרך הדסיקנט ומיכל הייבוש. רק כאשר ערכי הלחות חוזרים להיות תקינים משתחרר מעקף זה והאוויר החם חוזר למסלולו הקבוע

בתוך הייבושן (תמונה 1). לצורך התמודדות עם בעיית הלחות מחד ועם בעיית ייבוש היתר מאידך, מציעה NOVATEC את NovaWheel, יבשן המצויד במנגנון ההגנה מפני ייבוש יתר ועם מד ניהול לחות מובנה (תמונה 2). מכשיר זה מתוכנן

**"בדיוק כמו לחות גם חמצן  
בטמפרטורות גבוהות עשוי לגרום  
לחמצון ולנזק לחומרי הגלם.  
אחת השיטות לטיפול בחשיפת  
יתר לחמצן היא מעבר לאוויר  
עשיר בחנקן אולם שימוש זה  
גורם למספר קשיים. יבשן NDN  
של חברת NOVATEC צורך רק  
אוויר דחוס לצורך עבודה. אוויר  
זה עובד סינון. החמצן והלחות  
שבתוכו מסולקים על ידי ממברנה  
סלקטיבית ואנו נשארים עם  
זרם חנקן מרוכז שהגיע מהאוויר  
המקורי שהוזן למערכת."**

לייבש כל חומר גלם באופן מיטבי. המייבש מגיע עם מערכת שאיבה מובנית או יכול להתחבר למערכת שאיבה המרכזית של המפעיל.

### חשיפת יתר לחמצן או לחמצון

בדיוק כמו לחות גם חמצן בטמפרטורות גבוהות עשוי לגרום לחמצון ולנזק לחומרי הגלם. החמצן עשוי לתקוף את הפולימר במהלך הייבוש ולהחליש את הקשרים הכימיים שבו. שינויים אלה יגרמו לשינוי צבע ולשביריות של החומר לאחר תהליך האקסטרוזיה או ההזרקה (תמונה 3). יש לכך הנזק אינו נראה חיצונית ומתגלה רק מאוחר יותר אצל הלקוח.

אחת השיטות לטיפול בחשיפת יתר לחמצן היא מעבר לאוויר עשיר בחנקן, שיטה שהביאה לתוצאות טובות בבדיקות מעבדה. אולם, השימוש בחנקן בתהליך הייבוש של חומרי הגלם עשוי לגרום מספר קשיים: עלות ההובלה של בקבוקי החנקן גבוהה יחסית וסוגיית בטיחות השימוש מתגברת. שחרור מוגבר של חנקן לחדר סגור עשוי לסכן את בריאות העובדים בו עקב ירידה באספקת החמצן הזמין לנשימה.

### NDN - Nitrogen NovaDrier

יבשן NDN של חברת NOVATEC מצליח

לשמר את היתרונות שנצפו במעבדה בתוך סביבה תעשייתית (תמונה 4). יבשן זה חף מהבעיות הבטיחותיות שציינו למעלה כאשר הוא צורך רק אוויר דחוס לצורך עבודה. אוויר זה עובר סינון. החמצן והלחות שבתוכו מסולקים על ידי ממברנה סלקטיבית ואנו נשארים עם זרם חנקן מרוכז שהגיע מהאוויר המקורי שהוזן למערכת.

היבשן ומיכל הייבוש מגיעים כיחידה אחת המתלבשת ישירות על, או לצד, מכונת ההזרקה. כל מה שנדרש הוא לקבוע את טמפרטורת הייבוש והשירות היחיד הנדרש הוא החלפה שנתית של המסננים. ל-NDN אין חלקים נעים והוא מייבש את חומרי הגלם ביעילות המשופרת הנובעת משימוש בחנקן.

### לסיכום,

עבור חומרי גלם מסויימים, הייבוש המקדים הכרחי על מנת לקבל את תכונות החומר הרצויות. הייבוש טומן בתוכו גם סכנות לפגיעה בחומר ויש לבצע אותו בצורה נכונה. NOVATEC מספקת ציוד ייבוש מתקדם ותמיכה טכנית המאפשרת ללקוח להימנע מהנקודות הבעייתיות וליהנות מיתרונות הייבוש ללא דאגות.

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



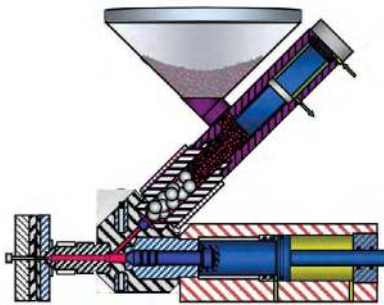
תמונה 4: יבשן NDN המאפשר ייבוש בטיחותי באוויר חנקן אותו הוא מפיק מהאוויר בחדר ללא צורך בבלוני חנקן ייעודיים.

## מכונה קטנה - החלטה גדולה!

חברת Babyplast האיטלקית מייצרת מכונות קטנות להזרקת מוצרי פלסטיק בנפחים של עד 36 סמ"ק. מכונות אלו מספקות פתרון לייצור חלקים קטנים עם דיוק ואיכות גבוהים, אשר קשים להשגה במכונות הזרקה סטנדרטיות



תמונה 1: Babyplast 6/10P, מכונה אופקית הידראולית, קומפקטית ושקטה במיוחד.



תמונה 2: בוכנת הזרקה אופקית ובוכנה נוספת בזווית המשמשת לביצוע פלסטיקציה מוקדמת של החומר.

של מוצריה. מטה החברה נמצא באיטליה, אתרי הייצור בספרד וקיים מערך הפצה בגרמניה. החברה מתמחה בייצור מכונות למיקרו-הזרקה והינה חלוצה בתחומה. מעל 20 אלף תבניות יוצרו עבור מכונות ההזרקה של החברה ברחבי העולם וניתן לעבד בהן פולימרים שונים כגון PP, PA, PC, PEEK, POM, PBS ועד גומי תרמופלסטי, או חומרים מרוכבים.

בקו המוצרים של החברה ניתן למצוא שלוש מכונות הזרקה שונות כאשר כל אחת מהן מתאימה לדרישות אחרות:

• **Babyplast 6/10P** הינה אחת ממכונות ההזרקה הקטנות ביותר הקיימות. המכונה אופקית ושטח הרצפה הינו פחות מ-0.7 מ"ר. היא הידראולית ושקטה במיוחד ומתאימה למיקרו הזרקה של כל החומרים התרמופלסטיים. דיוק העבודה שלה גבוה במיוחד הודות לבוכנת ההזרקה ולפלסטיקציה מוקדמת של

הדיוק הגבוה ביותר מושגת בתבנית עם מובלעת אחת. כמו כן, ניתן להשתמש במערכת החלפת תבניות מהירה, אשר מוזילה ומפשטת את הרכבת התבנית ומקצרת את מועד אספקתה. בשימוש במערכות אלו להחלפה מהירה מחליפים למעשה רק את האינסרט עצמו ולא את בית התבנית כולו.

מנגד, לשם השוואה, בתבניות מרובות מובלעות, פעמים רבות מזריקים מספר מוצרים שונים, בצורתם ובגודלם. כתוצאה מכך, איכות ההזרקה נמוכה וקיים צורך להשקיע מאמצים בהפרדת המוצרים. לכן, לעיתים, משתלם לבנות מספר תבניות למוצרים השונים, מאשר תבנית אחת מורכבת שתיתן מענה לכל המוצרים יחד. חשוב לציין גם כי תחזוקת תבנית בעלת מובלעת אחת פשוטה וקלה יותר לביצוע ותבניות אלו מאריכות חיים יחסית לתבניות

"הגישה המסורתית טוענת כי הדרך הזולה ביותר הינה לייצר מספר רב של מוצרים בו זמנית ע"י הזרקה לתבנית מרובת מובלעות (Cavities)... האמונה הרווחת היא שייצור מוצרים בשיטה זו מוזיל את עלות ומזרז את קצב הייצור. אולם, בסדרות קצרות ובינוניות, מחיר התבנית משפיע יותר על עלות המוצר הסופי, ובמקרים אלו עבודה בתבנית מרובת מובלעות, שחלקן לפעמים שונות אחת מהשניה, יכולה להיות יקרה ולא משתלמת.

למרות זאת, גישה מסורתית זו עדיפה אל מול האלטרנטיבה של שימוש במכונה בינונית עם תבנית פשוטה בעלת מספר קטן של מובלעות היוצרת בעיות טכנולוגיות קשות ובזבוז משאבים רב. לשמחתנו, אין זו האלטרנטיבה היחידה. קיימת אלטרנטיבה שלישית בה נתמקד כאן.

האפשרות הנוספת מצדדת בשילוב של מכונה קטנה במיוחד, הייעודית להזרקות קטנות ושל תבנית פשוטה המכילה מעט מובלעות. היתרונות באימוץ שיטה זו לא מעטים, הן מבחינה כלכלית והן מבחינה טכנולוגית. ראשית, בניית תבנית אחת קטנה, עם מובלעות בודדות מפשטת את התבנית בצורה ניכרת ומקטינה את עלותה. הדבר חשוב במיוחד בייצור סדרות קצרות או בינוניות. בנוסף, כניסת החומר לתבנית, הקירור וחליצת המוצר פשוטים יותר ומאין גם שאין צורך במערכות של ראגרים חמים המייקרות את התהליך.

יתרון נוסף הוא שרמת הדיוק של המוצרים המוזרקים בתבניות בעלות מספר קטן של מובלעות עולה משמעותית, כאשר רמת

מורכבות. יתרון נוסף בגישה זו הוא ששימוש בתבנית מעוטת מובלעות מקטין את פחת חומר הגלם ש"מתבזבז" בתעלות הזרימה ולפעמים אף מבטל אותו לגמרי. היתרונות הצורך למחזר את הפחת מביאה להפחתה במחיר המוצר והגדלת האיכות של המוצר המוגמר ותואמת כמובן את מגמות הסביבתיות לייצור בר קיימא המקובלות כיום.

חברת Babyplast הינה חלק מקבוצת Rambaldi אשר מורכבת משלוש חברות אירופאיות האחראיות על ייצור, פיתוח והפצה

הפלסטיק נמצא בכל מקום שאליו נסתכל, החל בביגוד והנעלה, דרך מוצרי צריכה שונים ועד גגות ואפילו מבנים. לחומרים הפלסטיים יתרונות בולטים. הם קלים לעיבוד ובעלי תכונות מגוונות אשר מאפשרות התאמה כמעט מדויקת לצרכים השונים של כל יישום ויצרן. לכן, אין זה פלא כי הפלסטיק הולך ודוחק לא פעם חומרים מסורתיים כמו עץ, זכוכית, בד ומתכת.

שיטות היצור וותיקות ומתאימות לרובם הגדול של המוצרים. אולם, מה קורה כאשר יש צורך לייצר חלקים קטנים ואף זעירים מפלסטיק? מהי השיטה הטובה והכדאית ביותר לייצור מהיר, מדויק וחסכוני לאורך זמן?

הגישה המסורתית טוענת כי הדרך הזולה ביותר הינה לייצר מספר רב של מוצרים בו זמנית ע"י הזרקה לתבנית מרובת מובלעות (Cavities) בשימוש במכונת הזרקה סטנדרטית בינונית (150-50 טון). האמונה הרווחת היא שייצור מוצרים בשיטה זו מוזיל את עלות ומזרז את קצב הייצור. אולם, בסדרות קצרות ובינוניות, מחיר התבנית משפיע יותר על עלות המוצר הסופי, ובמקרים אלו עבודה בתבנית מרובת מובלעות, שחלקן לפעמים שונות אחת מהשניה, יכולה להיות יקרה ולא משתלמת.

למרות זאת, גישה מסורתית זו עדיפה אל מול האלטרנטיבה של שימוש במכונה בינונית עם תבנית פשוטה בעלת מספר קטן של מובלעות היוצרת בעיות טכנולוגיות קשות ובזבוז משאבים רב. לשמחתנו, אין זו האלטרנטיבה היחידה. קיימת אלטרנטיבה שלישית בה נתמקד כאן.

האפשרות הנוספת מצדדת בשילוב של מכונה קטנה במיוחד, הייעודית להזרקות קטנות ושל תבנית פשוטה המכילה מעט מובלעות. היתרונות באימוץ שיטה זו לא מעטים, הן מבחינה כלכלית והן מבחינה טכנולוגית. ראשית, בניית תבנית אחת קטנה, עם מובלעות בודדות מפשטת את התבנית בצורה ניכרת ומקטינה את עלותה. הדבר חשוב במיוחד בייצור סדרות קצרות או בינוניות. בנוסף, כניסת החומר לתבנית, הקירור וחליצת המוצר פשוטים יותר ומאין גם שאין צורך במערכות של ראגרים חמים המייקרות את התהליך.

יתרון נוסף הוא שרמת הדיוק של המוצרים המוזרקים בתבניות בעלות מספר קטן של מובלעות עולה משמעותית, כאשר רמת



תמונה 4: UAI I/10P - 25P, יחידה אוטונומית המשמשת כ"תוספת" להזרקת רב חומרים.

גדול יותר בעלות המוצר.

\* לפרטים נוספים: SU-PAD, רוני נער,

naar@su-pad.com, 052-8699939



תמונה 3: Babyplast 6/10PV, מכונה אנכית המיועדת להזרקת חלקים Insert Molding - בעלי דיוק גבוה.

אחזקה, אורך חיים, זמני מחזור, אחוז פסילות ועוד כאשר באים לקבל החלטה מסוג זה. דבר זה נכון במיוחד בסדרות קטנות ובינוניות שם מחיר התבנית הראשונית משחק תפקיד



החומר (תמונה 1, 2).

• **Babyplast 6/10PV**, הנה מכונה אנכית המיועדת לחלקים בעלי דיוק גבוה מאותן סיבות שצינו למעלה עבור המכונה האופקית. לצורך גודל מנה אופטימלי קיימים 8 גדלים שונים של בוכנת ההזרקה. המכונה קומפקטית, קלה לשימוש, בעלת צריכת אנרגיה נמוכה וכוללת לוח בקרה ותפעול קל לשימוש (תמונה 3).

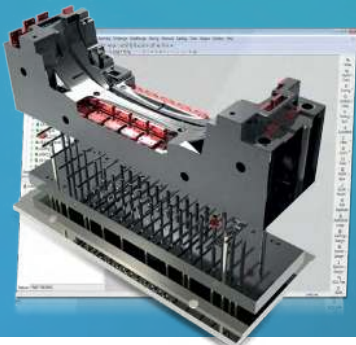
• **UAI I/10P - 25P** משמשת כ"תוספת" למכונות גדולות ומתפקדת כיחידת הזרקה אוטונומית לחלוטין מבחינת מערכות ההידראוליקה והחשמל שלה. ניתן להשתמש בה כשלב נוסף בהזרקת חלקים בעלי מספר קומפוננטים בתהליך של Over molding והיא מתאימה במיוחד כאשר ההזרקה השנייה היא של משקל נמוך בהרבה מהשלד הראשוני של המוצר. המערכת יכולה להפוך כל מכונה חד-קומפוננטית למכונה רב קומפוננטית בקלות וביעילות (תמונה 4).

הדעה הרווחת הבוחרת בעבודה עם תבנית מרובת מובלעות לייצור חלקים קטנים אינה תמיד נכונה. השיקולים מורכבים ויש לאמץ הסתכלות מקיפה, הכוללת מחיר תבנית,

# Our People Know

How an integrated CAD/CAM solution for mold-making can increase your productivity and profitability

DEDICATED  
**APPLICATIVE  
TOOLS**



**BUILT-IN  
ANALYSIS AND  
SIMULATION  
TOOLS**

**FULL RANGE  
OF NC STRATEGIES  
FROM 2.5-5 AXIS  
MILLING & DRILLING**

COMPREHENSIVE  
**ELECTRODE  
SOLUTION**

**MOLDEX3D  
PLASTIC INJECTION  
MOLD SIMULATION**



Contact us today to get a free demo:  
Cimatron Israel 073-2370150,  
11 Gush Etzion St. Givat Shmuel 54030



**3D SYSTEMS**

**Moldex3D**



**Cimatron**

## מגיעים ללקוחות חדשים

### שילוב מערכות מינון בתהליך המכירה של מסטרבץ' / אורי איזנשטיין

פתרון מקיף המשלב מסטרבץ' איכותי, פתרון מינון מתאים ויעוץ מקצועי מאפשר ליצרן המסטרבץ' יתרון יחסי בשוק, תוצאה איכותית וחסכון כספי. יתרונות אלו פותחים דלתות בעבודה עם לקוחות חדשים

הנובעים מתנודות המכונה, התמודדות עם עליה וירידה של מכונות, התחשבות נכונה בחומר גרוס ועוד.

#### פתרון כולל בתהליך המכירה

מינון עודף של מסטרבץ' מייקר את המוצר הסופי. הדבר נכון במיוחד כאשר המאסטרבץ' איכותי. לכן, מינון לא מדויק מהווה חיסרון במיוחד עבור היצרנים של חומרי הגלם האיכותיים. חיסרון זה יכול להפוך ליתרון עם שילוב של פתרון מינון חכם ומתקדם. ככל שהמסטרבץ' איכותי יותר כך ההפסד מאי שילוב ממנן המתאים לחומר הגלם משמעותי יותר.

ספק מסטרבץ' איכותי, המשלב פתרון מינון מתקדם עם כל הידע והתמיכה שנצברו בליעד, יכול להציע ללקוח הסופי חיסכון המתבטא במספר אחוזים במונחי עלות רכישת המסטרבץ'. ערך זה משמעותי בשוק תחרותי, יכול להוות game changer למערך המכירות ולהגדיל את היכולת לרכוש לקוחות חדשים.

לקוחות רבים נתקלים בבעיות מינון, חוסר עקביות, ועוד בעיות רבות אחרות. כשספק המסטרבץ' מחזיק באסטרטגיה של שילוב פתרון מינון בתהליך המכירה של מסטרבץ' איכותי, בעיות מינון המתעוררות אצל הלקוחות יכולות להוות הזדמנות מכירה. שילוב הפתרונות ברמת הציוד, יחד עם הידע והתמיכה המקצועיים, מאפשרים לספק המסטרבץ' הזדמנות להגדלת הפעילות.

#### מקרה בוחן של לקוח

אחד מהיצרנים הגדולים בארה"ב של מסטרבץ' מרוכז משלב גם פתרון מינון ויוצר שרשרת ערך גדולה יותר ללקוח הסופי. דיוק המינון של מסטרבץ' מרוכז חייב להיות גבוה ועבודה לא מדויקת יכולה לגרום למוצר פגום ולהפסד כספי. יצרן המסטרבץ' האמריקאי הבין נקודה זו ועל ידי שילוב מוצריו עם פתרונות המינון של ליעד הוא מספק ללקוחותיו פתרון כולל ואיכותי הממצב אותו באופן שונה בשוק בהשוואה למתחריו. ■

\* למידע נוסף, אורי איזנשטיין, מנכ"ל משותף, [uri@liad.co.il](mailto:uri@liad.co.il), 050-521-4661

גם להימנע ממינון חסר או יתר של תוספים שיכולים להשפיע על המוצר לרעה ולהחלישו.

#### שרשרת ערך רחבה

הפתרון של שרשרת הערך הרחבה מורכב משלושה חלקים: מסטרבץ' איכותי, ממנן מדויק ושירותי יעוץ ואינטגרציה.

**חלק ראשון - מסטרבץ' איכותי:** מסטרבץ' איכותי הוא מסטרבץ' בעל אחידות גבוהה של ריכוז המרכיבים בו לאורך זמן. כשהמסטרבץ' פחות איכותי פתרון המינון פחות קריטי. לדוגמה, בריכוז פיגמנט לא אחיד במסטרבץ' אין הגיון להשקיע בממנן מדויק. אולם במסטרבץ' איכותי, מינון חכם ומתקדם יכול לעשות הבדל גדול בעלות ובאיכות המוצר הסופי.

**חלק שני - ממנן מתקדם:** ליעד מערכות שקילה ובקרה מציעה ממננים משקליים מדויקים ביותר מסדרת ColorSave 1000. בשילוב עם מסטרבץ' איכותי הם תורמים לייצור מוצרים איכותיים וזולים יותר. מלבד ממננים אלו יש ליעד ממננים משקליים מדגם ColorSave-Micro המיועדים לספיקות נמוכות במיוחד. דור מתקדם במיוחד, ייחודי ליעד, מורכב ממנן ומ- SpectroSave - ספקטרומטר המורכב על קו הייצור in line ובודק את תקינות הצבע של כל מוצר. ה-SpectroSave נותן משוב לממנן וכך המינון נקבע לפי בדיקה אופטית מדויקת.

**חלק שלישי - יעוץ ואינטגרציה:** שילוב הניסיון של ליעד מהווה תרומה משמעותית להצלחה של הלקוח ולכן של ספק המסטרבץ'. הניסיון נצבר בליעד במשך השנים וכולל, לדוגמה, טיפול נכון בגדלים שונים של גרגירים כולל מיקרו-גרנולרים, טיפול בחומרים דביקים, טיפול בחשמל סטטי, מינון המושפע מבעיות במערכת הואקום, סינון רעשי שקילה

החלפת ספק המסטרבץ' במפעל מלווה בתהליך ארוך של בדיקות ואישורים שמטרתם לוודא כי תכונות המוצר הסופי אינן משתנות. הבדיקות מתחילות מסדרות ייצור קצרות ומשם מתקדמות לסדרות ארוכות על מנת לוודא שהייצור יציב גם לאורך זמן. הדבר מצריך מאמץ והשקעת זמן וכסף מצד היצרן ולכן אין הוא שש להחליף את ספקי חומרי הגלם בקלות.

מכאן, כאשר ספק מסטרבץ' מנסה להיכנס לעבודה אצל לקוחות חדשים חשוב לו למקד את הערך המוסף שניתן לקבל בעבודה איתו, לעומת הספקים הקיימים. פעמים רבות, השוני אינו נמצא בהרכב המוצר מכיוון שהחומרים הפעילים דומים. עיקר השוני מתמקד לרוב ברמת השירות והמחיר שהם כשלעצמם אינם תמיד מצדיקים את המאמץ הכרוך באישור והחלפת ספק.

ליעד מערכות שקילה ובקרה מציעה גישה חדשה לנושא שעיקרה שיתוף פעולה בין יצרני מסטרבץ' ובין החברה, המתמחה בציוד מינון מתקדם. ספק מסטרבץ' שישלב לצד מוצריו גם מערכת מינון חכמה יוכל להציג כלפי הלקוח הסופי שרשרת ערך רחבה המספקת פתרון היקפי. שינוי זה יכול להקנות ליצרן המסטרבץ' יתרון יחסית למתחריו ולספק מוטיבציה נוספת ללקוח הסופי להחלפת הספק.

יתרון זה בא לידי ביטוי במיוחד אצל לקוחות העובדים עם מסטרבץ' איכותי. לקוחות אלו מחפשים ערך מוסף במוצר ופחות רגישים למחירו. במקרים אלו, שילוב של מסטרבץ' עם ממנן מדויק ומתקדם, המגיע עם התמיכה המתאימה והידע המקצועי שמאחוריו, מאפשרים מוצר סופי ואיכותי יותר. המוצר יכול כמות מדויקת של תוסף ופיזורו יהיה אחיד בתוך המוצר. כך ניתן



## WE CLOSE THE LOOP.

For productive cycles you need smooth running loops.  
EREMA makes plastics recycling efficient and profitable.

## חברת AREMA רוכשת 60 אחוזים ממניות PLASMATIC

### PLASMATIC מתמחה במיחזור סרטים הנוצרים באקסטרוזיה ותרחיב את סל המוצרים של AREMA המיועד לשימוש עצמי

בתחילת 2019 רכשה חברת AREMA האוסטרית 60 אחוזים ממניות השליטה של יצרנית מכונות המיחזור PLASMATIC Srl, לשם הרחבת מגוון פתרונות מיחזור הפלסטיק הביתיים שלה. ארבעים האחוזים הנוותרים של חברת ייצור מכונות המיחזור הם בבעלות קבוצת SYNCRO, תעשיינית איטלקית המייצרת ציוד לתעשיית האקסטרוזיה בניפוח. חברת PLASMATIC פעילה ברחבי העולם בתחום של ייצור מכונות מיחזור החל משנת 1994 ומקורה באנגליה. בשנת 2018 קבוצת SYNCRO העבירה את החברה ל-BUSTO ARSIZIO באיטליה. בינואר 2019 הוכרזה החברה מחדש כ-PLASMATIC Srl. מנכ"ל החברה הוא גבריאל קצ'יה (Gabriele Caccia) המשמש גם כמנכ"ל קבוצת SYNCRO.

ל-PLASMATIC יש מומחיות מקיפה במיחזור של סרטים הנוצרים בתהליך האקסטרוזיה, והמערכות אותן היא מציעה מספקות פתרונות קלים לשימוש, לתפוקה של עד 250 ק"ג/שעה. המכונות והמרכיבים של PLASMATIC מרחיבים את סל המוצרים שלנו הכולל

מכרות ליישומים סטנדרטיים פשוטים, המאפשרים שימוש עצמי, דבר החשוב לנו מאוד" - כך מסביר מנכ"ל האקל (Manfred Hackl), מנכ"ל קבוצת AREMA את החלטת הקבוצה להשקיע בתחום הזה. שיתוף הפעולה בין AREMA ל-SYNCRO עשוי להצליח גם לדעת גבריאל קצ'יה, מנכ"ל SYNCRO, מכיוון שהידע של החברה באקסטרוזיה בניפוח והפרישה שלה בעולם הם בעלי ערך רב.

### מוצרים מותאמי לקוח, לקוחות חדשים

עם פיתוחים טכנולוגיים כמו מערכת ה-INTAREMA, המאפשרת מיחזור של מוצרים מורכבים במיוחד, כמו יריעות מודפסות או חומרים רטובים, וייסוד החברה האחות PURE LOOP המתמחה במיחזור של פסולת ייצור בשיטת הגריסה והכבישה, קבוצת

\* למידע נוסף, פניטו תעשיות, שחר פינטו, [shahar@pintotec.co.il](mailto:shahar@pintotec.co.il), 054-447-3064

## חברת JWELL משיקה בהצלחה רבה קו אקסטרוזיית צנרת עם סיבי זכוכית (Super PPR)

### החברה סיימה בהצלחה רבה ניסוי ייצור צנרת רב שכבתית המחוזקת בסיבי זכוכית. הניסוי בוצע במפעל החברה בשנגחאי, סין

באופן אוטומטי, עובדה המעלה את אמינותו ובטיחות העבודה בו. צנרת FR/PP-R נמצאת בשימוש נרחב בתחום האנרגיה הסולרית, מערכות סירקולציה לאנרגיה תרמית, מערכות חימום ואספקת מים, בזכות העמידות הגבוהה של הצנרת ללחץ ולטמפרטורה, אורך חיים גבוה, חוזק ועמידות גבוהה לנגיפה. בזכות תכונות אלו, צנרת זו לא נוטה "לצנוח" ולהתקפל תחת עומס וחוסכת עלויות הנדסיות גבוהות.

\* למידע נוסף: אז-אור, פבלו ינובסקי, [Pablo@azur.co.il](mailto:Pablo@azur.co.il), 054-452-1366



תמונה 3: צנרת PP-R/FR

לאחרונה ציוד אקסטרוזיה של חברת JWELL נוסה בצורה מוצלחת במפעל של SHANGHAI JWELL MACHINERY. הקו פעל בצורה יציבה וחלקה, וייצר צינורות בצבע אחיד, עם פני שטח מבריקים ונקיים ודיוק טוב של שכבות המוצר.

ציוד הייצור כלל בורג במבנה מיוחד לפי עיצוב הצינור המבוקש ע"י הלקוח, פיה (דיזה) מתקדמת ובעלת פטנט, בקרה מדויקת על עובי שכבות הצינור, מערכת שאיבה ואספקת מים אוטומטית מתקדמת לקירור המערכת. המהירות המירבית של הקו עמדה על 20 מטרים בדקה. קו הייצור נועד לשימוש



תמונה 2: שטח חתך של צינור רב-שכבתי המכיל שכבת PP משוריינת עם סיבי זכוכית.

צינורות FR או PP-R הינם צינורות לביצועים גבוהים המיוצרים בטמפרטורות נמוכות ובקצבי עבודה מהירים בעזרת תהליך מיוחד וציוד מותאם של קו-אקסטרוזיה מרובת שכבות. צינורות אלו עשויים מפוליפרופילן המחוזק בסיבים. בצינור FR/PP-R השכבה החיצונית והפנימית עשויות מ-PP-R והשכבה האמצעית עשויה מ-PP-R המחוזק בסיבי זכוכית. חיזוק זה משפר את קשיחות הצינור, את מעבר האור והאוויר והביצועים שלו גבוהים יותר מאשר צינור פוליפרופילן לא מחוזק. כמו כן, גם מקדם ההתפשטות הליניארי שלו נמוך, דבר המהווה מגבלה לעיתים בשימושים מסוימים.



תמונה 1: קו אקסטרוזיה לצינורות PP משוריינים של JWELL



# 3D Systems מוציאה ספר דיגיטלי חדש לתחום הייצור בתלת ממד

הספר מספק סקירה מקיפה על חומרי גלם, מהירויות ייצור, עלויות ושיקולי כדאיות שרצוי לקחת בחשבון במהלך הערכת השימוש בשיטת ההדפסה התלת ממדית

השיטות השונות מגוונות ומספקות מענה לצרכים רבים. 3DXpert, מסתמנת כ-GameChanger,

הפיתוחים המתמשכים בעשורים האחרונים יצרו מהפיכה בתחום הדפסת תלת הממד. מציאות חדשה נפתחת לפנינו והטכנולוגיה המוצעת, על כל רבדיה השונים (תוכנה, חומרי גלם וחומרה), מאפשרת לנו יכולות חדשות, הופכת לנגישה, פשוטה לתפעול ובעלת יתרונות ברורים בהשוואה לאלטרנטיבות אחרות בסביבה התעשייתית, וזאת בשל הפתרון שנובע מהראיה הכוללת End2End מאותו בית ייצור.

בכל עולם ההדפסה בתלת ממד. השימוש

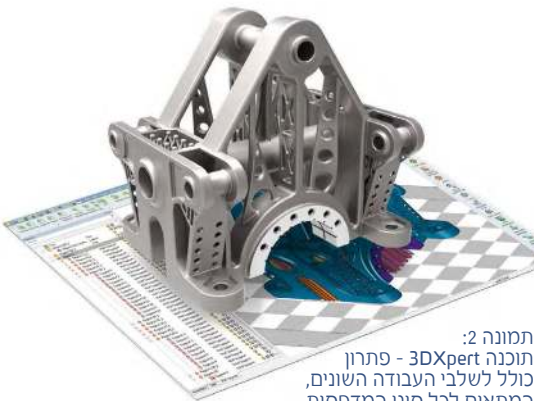
מגוון השימושים והתחומים בהן משמשת הטכנולוגיה רחב ומתפתח מיום ליום, החל מאבות טיפוס ראשוניים, דרך הקניית כלים לבחינה של מסוגלות ייצורית ועד לייצור סדיר המחליף שיטות מסורתיות. חברות שהשכילו לאמץ את הטכנולוגיה בזמן ולצלח לצרכיהם, מצליחות למצב ולשמר את מעמדן כחברות מובילות בתעשייה אליה הן משתייכות.

בתוכנה מעניק לחברות המדפיסות ב-3D ראייה כוללת על מרכיבי תהליך ההדפסה בכלי אחד ובמבט אחד (תמונה 2).

**שמעון אמר, מנהל הפעילות של החברה בישראל מרחיב:** "יחודיות 3D Systems בתחום הדפסת תלת הממד והפתרונות שהיא מביאה. פתרון התוכנה שלנו, 3DXpert, הוא היחיד שנותן פתרון מקיף המתאים לכל סוגי המדפסות. פתרונות נפרדים: לטופולוגיה, לתכנון תמיכות ומילוי (Lattice), לעיבוד שבבי או לאנליזה מתייתרים ומקבלים ביטוי בכלי עבודה יחיד המאגד בתוכו את כל הצרכים. הפתרון המוצע תהליכי, בדומה לשלבי ייצור, ומלווה את המוצר מרגע תכנונו ועד הגימור הסופי: תכנון, הדמיות, אנליזה, ייצור, עיבוד משלים ב-CNC ועוד. מצד החומרה - סוגי המדפסות הקיימות רחב ומנעד החומרים גדול וכולל בתוכו חומרים מיוחדים כגון אלומיניום, טיטניום ונירוסטה על סוגיהם השונים."

הספר הדיגיטלי שהושק על ידי 3D Systems מספק כלי הערכה ראשונית לתחום ומאפשר לאנשים המכירים את הטכנולוגיה, אך גם אלו שלא, כלים להבנת היתרונות, המגבלות והיכולות שטכנולוגיה זו יכולה להציע (תמונה 1). הספר כולל סקירה כללית של טכנולוגיות ההדפסה התלת ממדית הזמינות בחברת 3D Systems. יתרונותיה נובעים מהעובדה ש-3D Systems מספקת שילוב נדיר בין חומרה (מנעד המדפסות הרחב ביותר) ובין תוכנה (3DXpert) הנמצאת בחזית הטכנולוגיה.

תמונה 1: הספר הדיגיטלי החדש של 3D SYSTEMS לתחום הייצור בתלת ממד.



תמונה 2: תוכנה 3DXpert - פתרון כולל לשלבי העבודה השונים, המתאים לכל סוגי המדפסות.

מהירות ההדפסה על התוצאות, שיקולי עלויות, שיקולי תפוקה, קצב הגעה אופייני לשוק וההשפעה של אימוץ הטכנולוגיה על הורד עלויות הפיתוח.

להורדת הספר ניתן ללחוץ על הלינק המצורף: [www.2.3dsystems.com](http://www.2.3dsystems.com)

\*למידע נוסף: 3D SYSTEMS, אפרת אנדולט, 073-237-0150 [Efrat.Endvelt@3dsystems.com](mailto:Efrat.Endvelt@3dsystems.com)

## 22 שנים של מיחזור

חברת אביב תעשיות מיחזור סגרה בתחילת השנה את מפעל מחזור בקבוקי ה-PET. פעילות האיסוף עדיין נמשכת את הבקבוקים נשלחים לחו"ל לצורך מיחזורם. תמיכה רגולטורית אותה ביקשו בעלי המפעל מצד המדינה לא זכתה למענה

נבעו מירידת מחירי חומר הגלם הבתולי, דבר המקשה על מכירת חומר גלם ממוחזר, הוצאות התפעול שהכבידו על המפעל אך בעיקר לאור אי האכיפה של המדינה אחר ההגבלה על ייצוא פסולת פלסטיק הקיימת בחוק הארצות. לפי לשון החוק, רק 20% מהארצות יכולות לעבור שינוע לטיפול מחוץ למדינה ואילו שאר הפסולת מחוייבת לעבור טיפול בארץ. בפועל המספרים רחוקים מכך והדבר פגע בפעילות מפעל המיחזור אביב. יצחק מזרחי, מבעלי המפעל, מספר: "22 שנים עברו מאז שהקמנו את המפעל

חברת אביב תעשיות מיחזור פלסטיק סגרה בתחילת ינואר את שערי מפעל מיחזור בקבוקי ה-PET שבנאות חובב. המפעל, שהיה חלוץ בתחום המיחזור בישראל נסגר אחרי מאבק הישרדות ארוך של בעלי המפעל, משפחת מזרחי. רוב עובדי המפעל, מעל 70 במספר, שוחררו מעבודתם ואילו מיעוטם ממשיך לעבוד בחודשים הקרובים באחד הקווים שעבר הסבה. החברה עדיין ממשיכה בפעולת איסוף הבקבוקים אך מעתה הבקבוקים הנאספים בארץ ישוגעו לחו"ל לצורך מיחזורם. הקשיים בהם נתקל המפעל







סיפור זה נשמע כאבסורד במיוחד לאור המאמצים הגדולים וההשקעות המתוכננות בתחום הטיפול בפסולת פלסטיק בישראל בשנים הקרובות. יש לציין כי יוזמה של התאחדות התעשיינים יחד עם המשרד להגנת הסביבה בה הושגה הסכמה לגבי תמיכה במפעל מהכספים הצבורים בקרן הניקיון (קרן הבנויה מכספי היטלי ההטמנה) לא צלחה. מכשולה העיקרי היה נציגי האוצר שסירבו לתמוך במפעל ספציפי ביזמות פרטית מחשש שהדבר ישמש תקדים למקרים דומים. ■

ולא עומדות בתנאים אותם אנו נדרשים לכבד. איתם אנחנו צריכים להתמודד בשוק התחרותי הגלובלי. לכן, הדבר היחידי שביקשנו, אינספור פעמים, היה תמיכה על ידי רגולציה שמטרתה להביא אותנו לאותה נקודת התחלה כמו המתחרים, רגולציה שתגביל יבוא מארצות שלא מכבדות את אותם התנאים הנדרשים מאיתנו".  
לצערנו, מאמציו של יצחק מזרחי לא צלחו ומדינת ישראל הפסידה את המפעל היחידי שהיה קיים ברשותה למיחזור בקבוקי ה-PET.

בהשקעה פרטית של למעלה מ-30 מיליון דולר לאורך השנים. לא קיבלנו אגורה מהממשלה וגם לא ביקשנו. לאורך כל התקופה המפעל אף פעם לא היה רווחי אך גם לא הפסדנו. אולם, בשלוש השנים האחרונות השתנו פני הדברים והגענו להפסד. על מנת להישאר רווחיים צמצמנו את שעות העבודה וריכזנו אותם רק בחלק מימי השבוע. הדבר היחידי שביקשנו מהמדינה הוא שלא יפריעו לנו. מדינת ישראל מעודדת יבוא מארצות שלא מחזיקות בחוקי העבודה המקובלים אצלנו

**בימים הקרובים תפורסם בעיתונות ובאינטרנט הודעה על מועד המכירה של ציוד החברה. למידע נוסף:**  
**avi@eral.co.il, 050-521-0700**

הן מתוך הערכה מקצועית, והן מתוך הרצון להמשיך בכבוד את תעשיית ייצור התבניות בישראל.  
רב תודות לכל חברינו וכמובן איחולי הצלחה רבה בעסקיכם.

בברכה,  
אבי לוי ■

## חברת ארל תבניות סוגרת את שעריה

מכתב פתוח מאבי לוי - בעלי ארל תבניות

קבלת הצעות מחיר מיידיות, אפשרות להגיע לסין ומשם לשאר העולם, וכן ההתפתחות התעשייתית בנושא אוטומוטיב וכדומה, חשפו את היכולת הסינית לייצר תבניות בפחות מחצי המחיר. זאת כמובן בגלל שכר נמוך, חומרי גלם מקומיים זולים, זמינות בעלי מקצוע ללא הגבלה, ויכולות ייצור של פרויקטים גדולים בזמני אספקה קצרים. כל אלה ועוד - התישו אותנו. זה מקום להודות לכל העוסקים בענף, כי למרות היכולת שלהם לייצר בסין, בחרו בנו,

חברת ארל תבניות שהוקמה לפני 42 שנים, סוגרת את שעריה בסוף חודש מרץ. במהלך קיומנו, מבית מלאכה קטנטן בגודל של 50 מ"ר ועד לגודל 2400 מ"ר בתקופות השיא, ייצרנו מאות תבניות עבור החברות המובילות בענף הפלסטיק.  
מאז שנות ה-2000 החלה התפתחות טכנולוגית בתחום המחשבים, ובעיקר בכל הקשור למערכות המידע. התפתחות האינטרנט (שיווק), העברת קבצים כבדים בשניות,

**Lubrizol**

## RAW-MAT טכנולוגיות מציגים:

# DISCOVER ESTANE® 3DP TPU FOR 3D PRINTING.

Estane® TPU polymers, engineered for a world of applications requiring durability and excellent mechanical properties, introduces **Soft, Flexible** ESTANE® 3DP TPU for custom, complex designs. Solutions available for filament, pellet and powder applications.



**FIND YOUR SOLUTION**  
<http://go.lubrizol.com/EP>

**RAW-MATerials**  
Technologies & Co.

למידע נוסף, אסף אינקס

[www.rawmat.co.il](http://www.rawmat.co.il) | 050-3732941 | נייד: 08-9340637 | טלפקס: a\_rawmat@bezeqint.net

© 2018 The Lubrizol Corporation. All rights reserved.  
All marks are the property of The Lubrizol Corporation. 18-161575

**LUBRIZOL**  
ENGINEERED  
POLYMERS

**ADVANCING MATERIALS.  
ELEVATING PERFORMANCE.**

# פלסטאופן 2019 עוטף עזה | רוכבות ורוכבים ממשפחת הפלסטיק באירוע רכיבה משותף

**לזכר רמי הרפז / דוד ריילינגר**

"ב-24 לינואר הלך לעולמו רמי הרפז מקיבוץ הזורע. רבים מכם בוודאי הכירו אותו. רמי היה איש חיל האוויר. בסוף מלחמת ההתשה נפל מטוסו והוא ישב בכלא המיצרי שלוש שנים וחצי. בעת שהותו בכלא היה המנהיג הבלתי רשמי של השבויים הישראלים שניהלו פעילות משותפת ענפה. בתקופת השבי תרגמו השבויים ורמי בתוכם את הספר המפורסם ההוביט ותרגום זה ידוע כ"תרגום הטייסיים". לאחר שובו, חזר לחיל האוויר והתמנה למפקד בסיס רמת דוד. רמי שוחרר משירות מילואים ב-2016 בדרגת אלוף משנה.

אך מעל הכל אנחנו זוכרים את רמי כאושיית פלסטק. רמי היה חבר קיבוץ הזורע ועבד במפעל הקיבוץ, פלסטופיל, בכל תפקיד אפשרי: ממפעיל מכונה ועד מנכ"ל. זאת עשה בכישרון רב, עניינות וצניעות שאפיינו אותו בכל מעשיו. אהבה זו למקצוע הייתה שזורה לאורך כל חייו וגם בתקופת השבי דאג לקבל עדכונים ותמונות מנעשה במפעל.

רמי היה מומחה גדול בפלסטיקה ומכונות הוביל פיתוחים רבים בפלסטופיל ובמפעלים אחרים. אירוע פלסטאופן הינו הזדמנות מצוינת להוקיר את תרומתו לעולם הפלסטיקה בישראל. יהי זכרו ברוך."



אירוע פלסטאופן הינו אירוע ססגוני המתרחש אחת לשנה. רוכבי אופני שטח מכל תעשיות הפלסטיק בארץ נפגשים יחד לרכיבה משותפת. על האירוע אמונה במשך שנים רבות חברת סיסמטריק הישראלית שיזמה אותו לראשונה ומאז דואגת להפיקו בכל פעם מחדש. אליה מצטרפות חברות נוספת בתעשייה המשמשות כמארחות של האירוע ויחד מאורגן מסלול, הכנות לוגיסטיות, צידה לדרך בתחילתה וכמובן בסיומה. האירוע מהווה הזדמנות למפגש חברתי בלתי אמצעי וחוויתי של רוכבות ורוכבים ממשפחת הפלסטיק הישראלית.

הפעם אורגן האירוע על ידי חברת כפרית בראשותו של יודל'ה שאימצה את האירוע לא אחת בעבר בתמיכת חברת סיסמטריק. הרכיבה התקיימה באזור עוטף עזה בלב "דרום אדום" ביום אביבי ומלא כלניות וירוק עז!!! כ-200 רוכבים ורוכבות, מחברות שונות ומגוונות בתעשיית הפלסטיק, מכל חלקי הארץ, לקחו חלק ברכיבה.

האירוע היה מושלם, החל מהשלב של "הקפה ומאפה" דרך ההרשמה, מסלולי הרכיבה השונים נבחרו בקפידה, צוותי הליווי של כל מסלול ומסלול וכלה בארוחת צהרים קלה, מושקעת וטעימה להפליא. אולם חשוב לציין שלמרות כל אלו, גולת הכותרת האמתית של האירוע הוא המפגש בין הרוכבות והרוכבים והחברות והכיף של הביחד.



סיטו ספרן מסיסמטריק ויהודה גוטמן מכפרית, מארגני פלסט-אופן 2019.

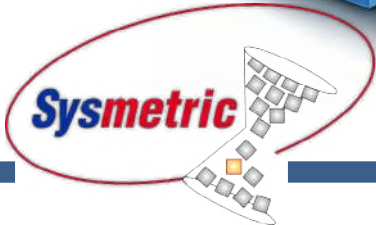
לפני ההזנקה הוקראו כמה מילים לזכרו של רמי הרפז ז"ל על ידי חברו, דוד ריילינגר, חבר קיבוץ הזורע ומנהל האחזקה בחברת פלסטופיל. רמי הלך לעולמו כשבוע לפני האירוע והיה מוכר לרבים מהתעשייה אך גם מחוצה לה.

■ אנחנו כבר מחכים לאירוע הבא!!!

**מפעל שמעוניין לארגן את האירוע  
הבא מוזמן ליצור קשר עם סיטו ספרן  
סיסמטריק,  
sito@sysmetric-ltd.com, 054-445-1375**



# Improve your Vision!!!



*simply accurate*

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

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

אפריטיב נוספים חייבו איסימטריק, 04-6069700, או ישירות איטו ספרן, 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)

לאתר החברה:



ייצוג בלעדי בישראל  
 ותמיכה טכנית: **Sysmetric**

מכונות לייצור פאוצ'ים



# נפילת מתח השפעת איכות החשמל על הייצור

לאיכות החשמל תפקיד הולך וגדל ככול שמכונות הייצור הופכות למורכבות יותר ומסתמכות על איכות אספקת חשמל תקינה ואחידה. בעיות אלו פוגעות בציוד בצורה ישירה ועקיפה ומשפיעות על רווחי החברה. פתרון ציבורי לא נראה לעין ועל כל מפעל להיערך באופן פרטי לשיפור המצב.

מאפיין	ערך נדרש	הערות
תדר אספקה [Hz]	49.5-50.5	99.5% מהזמן במהלך שנה קלנדרית.
מתח אספקה [V]	360-440	מתח נמוך נומינלי V400, 95% מהזמן במהלך שבוע, במקצבי זמינות מתח של כל 10 דקות.
שקיעות מתח [סה"כ מכל הסוגים במהלך שנה קלנדרית]	קטן מ-353	במהלך שנה קלנדרית.
עליות מתח [סה"כ מכל הסוגים במהלך שנה קלנדרית]	קטן מ-270	לפי טבלה 1 בעמוד 137 באמות מידה
אי איזון במתח אספקה [%]	עד 2%	
עיוות הרמוני כולל [%]	עד 8%	

טבלה 1: תקציר הגדרות איכות החשמל עיקריות בהתאם לתקן הישראלי 50160 ו"ספר אמות המידה".

סוג הפרעה	תיאור הפרעה	תצורת גל מתח	משך הפרעה אופייני	השפעה על הצרכן	פתרונות אפשריים
הפסקת חשמל	ירידת מתח אספקה מתחת לסף 5% ממתח נומינלי		שניות-שעות	הפסקת ייצור מלאה	מערכת אל-פסק גנרטור
שקיעת מתח	ירידת מתח אספקה מתחת לסף 90% ועד לסף 5% ממתח נומינלי		מילישניות-שניות	הפסקה חלקית, שיבוש פעולה של צרכנים, נזק לציוד אלקטרוני רגיש	מערכת אל-פסק מייצב מתח
עליית מתח	עליית מתח אספקה מעל לסף 110% ממתח נומינלי		מילישניות-שניות	נזק לציוד אלקטרוני רגיש, חימום יתר בציוד ומערכות חשמליות	מערכת אל-פסק מייצב מתח
תופעות מעבר	שינויי מתח פתאומיים קצרים שיכולים להגיע לכפולות מתח נומינלי		מיקרו שניות	נזק לציוד אלקטרוני רגיש, הפרעות ושיבוש נתונים במערכות ממוחשבות	מסנן תופעות מעבר
עיוות הרמוני	הופעת מרכיבי מתח לא רצויים בכפולות תדר אספקה		אקראי	נזק לציוד אלקטרוני רגיש, הפרעות ושיבוש נתונים במערכות ממוחשבות, חימום יתר בציוד ומערכות חשמליות	מסנן הרמוניות

טבלה 2: חמישה סוגי הפרעות באיכות החשמל להם ההשפעה המרובה ביותר על תהליכים תעשייתיים.

**השפעת איכות חשמל על יצרן הפלסטיק**  
צרכנים רבים, במיוחד בתעשיית הפלסטיק, ירגישו הפרעות חשמל גם אם איכות החשמל לא חורגת מדרישות התקן הישראלי 50160. חשוב לציין שלכל צרכן רגישות שונה לאיכות

להוסיף סטיות ותקלות המתרחשות וכן חורגות מהתקן והתמונה המתקבלת ברורה: איכות החשמל בעייתית ובתעשייה הרגישה לכך, כמו תעשיית הפלסטיק, יש לחשוב על דרכים לפתרון על ידי ייצוב והגנה על הציוד.

ההתפתחות הטכנולוגית במכונות וציוד תעשייתי עצומה. ציוד אלקטרוני חדיש מאפשר לנו לבקר ולשלוט על התהליך לקבלת ייצור מדויק, מהיר ואיכותי יותר מאי פעם. הציוד נמצא במגמת שיפור תמידית אך לצורך ניצולו במלוא יכולתו יש צורך לספק לו אנרגיה חשמלית איכותית ואמינה יותר מבעבר. כאשר מתרחשות תקלות באספקת החשמל הן מתורגמות ישירות לתקלות ברצפת הייצור וכל הטכנולוגיה הזו, משוכללת ככול שתהיה, כושלת ונפגעת.



אריאל סגל\*



אלכסנדר לודרניק\*



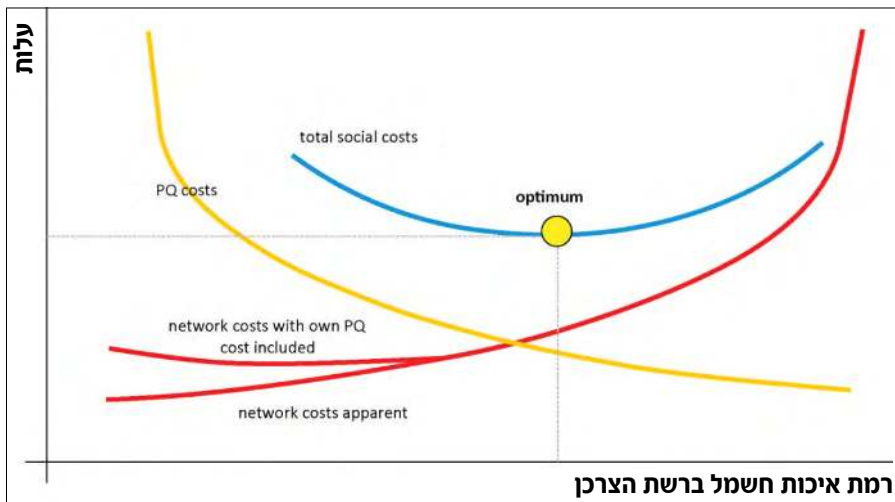
סטיב ארנטוף\*

האתגר באספקת חשמל איכותית הופך למשמעותי יותר כאשר מדובר בתהליכי ייצור האופייניים לתעשיית הפלסטיק. בתעשייה שלנו עצירה בלתי מתוכננת במכונות, כתוצאה מהפרעות באספקת החשמל, גורמת לא רק לאובדן שעות ייצור, אלא גם לאובדן חומר גלם, חימום יתר שלו, נזקים נגררים כגון הצורך בניקיון, הפסד שעות עבודה ונזקים לציוד האלקטרוני עצמו שרגיש יותר מאי פעם לבעיה. העלות הכוללת של אירועים שכאלו יכולה להגיע לעשרות רבות של אלפי ש"ח.

## איכות חשמל - מה זה?

איכות חשמל, או בשמה הרשמי "אופייני מתח החשמל", מהווה סט הגדרות מוסכם ומנוהל שמתאר את התכונות העיקריות של המתח החשמלי המסופק ברשתות ציבוריות. בארץ סט הגדרות זה מעוגן תחת התקן הישראלי 50160 ונכלל בהגדרות "ספר אמות המידה" של רשות החשמל.

טבלה 1 מציגה את תקציר הגדרות איכות החשמל עיקריות בהתאם לתקן ו"ספר אמות המידה", מטבלה זו ניתן להתרשם כי החשמל המגיע לפתח המפעל אינו אחיד באיכותו, פר הגדרה. קיימות סטיות מותרות במתח כלפי מעלה ומטה ועיוותים שאינם נחשבים כתקלה מבחינת התקן. על כך יש



תמונה 1: תהליך שיפור איכות החשמל. מצביע על נקודת האופטימום ביחס עלות-תועלת. צהוב: עלות הנזק שנגרם לצרכן כתלות ברמת איכות חשמל של הרשת. האדום: עלויות שיפור איכות חשמל ברשת. כחול: העלות המשוקללת של הנזק ועלות שיפור חשמל.

החשמל ולהפרעות שמתרחשות ברשת וכך צרכנים המחוברים לאותו קו אספקה יהיו מושפעים מהפרעות באספקת החשמל בצורה שונה.

הרגישות של צרכנים בתעשיית הפלסטיק להפרעות והפסקות חשמל נובעת מתכונות החומרים. בשל המבנה הגבישי למחצה של רובם, והולכת החום הנמוכה של כולם, נדרשת אנרגיית חום רבה בכדי להתיך אותם. מנגד, החומרים הפלסטיים רגישים לפירוק, חמצון וצילוב כתגובה לחימום יתר ולאנרגיה עודפת. מכאן ברור כי קיימת חשיבות מכרעת למקור אנרגיה אמין המבוקר באופן תקין. שיקול מהותי נוסף הרלוונטי לתעשייה שלנו הוא שתכונות המוצר הסופי מושפעות במידה רבה מתנאי תהליך הייצור: טמפרטורה, תפוקה, לחץ וקצב קירור - ושינויים בהם עקב בעיות בקרה או תקלות ישפיעו על תכונות המוצר הסופי.

### אומדן עלות איכות חשמל

הנזק הישיר והגלוי של הפסקות חשמל קצרות הוא חומר גלם שנזרק, אובדן זמן ייצור ותיקון

או החלפה של ציוד שנפגע. הפסקות ארוכות יותר יכולות להוביל לצורך לפרק ולנקות קווי ייצור, מה שיכול להשבית את הייצור למספר ימים. נזק עקיף של אי-סדירות של אספקת החשמל כולל בלאי מואץ של ציוד, בעיות איכות "ללא סיבה", פגיעה בתכנית הייצור ובזמני משלוח ואספקה.

את העלות של הנזק הישיר קל לחשב. את העלות של הנזק העקיף יותר קשה להעריך. מחקר מ-2003 העריך את הנזק למפעל פלסטיקה כתוצאה מאירוע בודד של ירידת מתח כבין \$6,000-\$100,000 ואת העלות להפסקת חשמל קצרה בין \$3-\$4.5 לכל קילוואט שנצרך. מחקר שנערך על ידי ארגון הבינלאומי לקידום שימוש יעיל באנרגיה - LEONARDO ENERGY - העריך את הנזק הנובע מהשפעת איכות חשמל ירודה בכ-10%-4 מהמחזור העסקי של חברות. נתון מעניין נוסף ממחקר של אותו ארגון מצביע על כך שעלות הפתרון לשיפור איכות החשמל מהווה בדרך כלל רק 10% מעלות הנזק שנגרם כתוצאה מאיכות החשמל הירודה.

### הדרך לשיפור איכות החשמל

לאחר הבנת מידת הנזק הישיר והעקיף ננסה להבין מהם השלבים שנדרש לעבור על מנת למצוא את הפתרון האופטימלי לבעיה. לפתרונות הקיימים בשוק יש עלות משתנה ויש להשוות עלות זו למידת התועלת שהם מביאים. בתמונה 1 שנלקחה מהמחקר של ארגון LEONARDO ENERGY שהוזכר למעלה ניתן לראות את תהליך שיפור איכות חשמל. תהליך זה לוקח בחשבון את שיקולי עלות-תועלת לנקודת תוצאה האופטימלית מבחינה טכנולוגית-כלכלית וכך מצביע על נקודת מינימום בה יחס השקעה לתועלת הכי משתלם.



- 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**
- סליטרים וגוללנים**
- טיפול וניקי פני שטח ופתרונות לחשמל סטטי**
- מכונות דמוס פלקסו ושקע**

לאתר החברה:

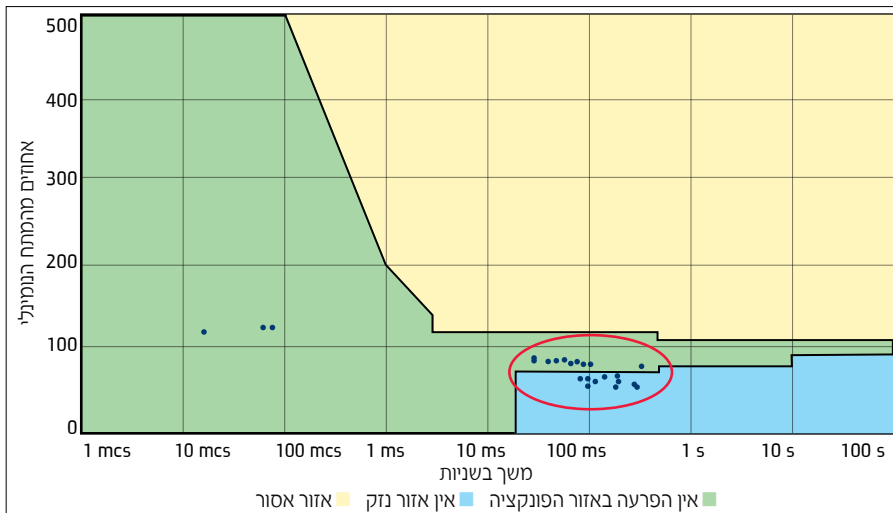


SML • HERBOLD • SBI • STARLINGER • CLOEREN • KUNDIG • ALPHA MARATHON • ADDEX • BAUSANO • ECON • WATERLINE • Fimic • Mer.o • SAHM • GIAVE • ROBLON • PCMC AQUAFLEX • GUNTER • HAUG • EXAIR • FILTRATION GROUP (MAHLE) • IMI NORGREN-HERION •

הנביאים 55 רמה"ש, טל' 03-5400286, פקס 03-5493279

[www.gutmark.com](http://www.gutmark.com) | [info@gutmark.com](mailto:info@gutmark.com)





את הדרך לשיפור איכות החשמל נהוג לחלק לשלושה שלבים:

1. בדיקת המצב הקיים - בשלב זה מבצעים סקר מקצועי של איכות חשמל שמטרתו בחינה מדויקת של סוג בעיות איכות חשמל שאיתן מתמודד המפעל הספציפי, בהתאם לסוג המוצרים המיוצרים ולנתוני רשת החשמל במקום בו הוא נמצא.
2. בחינת פתרונות אפשריים - בשלב הזה מתאימים פתרונות לבעיות איכות חשמל שאובחנו בסקר תוך בדיקת כדאיות השקעה, השפעה לטווח קצר וארוך של הפתרונות.
3. הטמעת הפתרונות ובחינת התוצאות - בשלב זה מטמיעים את הפתרונות שנבחרו ובוחנים תוצאות שהתקבלו לאחר היישום.

**הפרעות איכות חשמל נפוצות**

מחקרים אירופיים ואמריקאים של ארגון מהנדסי חשמל ואלקטרוניקה IEEE מצביעים על חמש סוגי הפרעות להם ההשפעה המרובה ביותר על תהליכים תעשייתיים (טבלה 2). סדר הפרעות בטבלה מתאים למידת השפעתן.

**מקרה בוחן - דוגמא לתהליך שיפור איכות החשמל**

כדי להמחיש את כל שלבי התהליך נביא לפניכם דוגמא אחת של תהליך שיפור איכות חשמל:

מפעל חדש הוקם לפני כמה שנים באזור הדרום וסבל מהפרעות חשמל תדירות מיום הקמתו. הפרעות אלו הגיעו לממדי נזק דו ספרתי מאחוז מחזור המפעל. לאחר ניתוח המצב התגלה כי ניתן לחלק את סוגי הפרעות החשמל לשני סוגים:

- הפסקות חשמל מלאות בתדירות של אחת למספר חודשים.
- שקיעות מתח קצרות בטווח 50-80% ממתח נומינלי, בתדירות של אחת למספר ימים. במקרים מסוימים התרחשו שקיעות אלו אף מספר פעמים ביום.

בתמונה 2 ניתן לראות את עקומת CBEMA המציגה את אירועי שקיעת המתח החודשיים של המפעל, באזור מסומן בעיגול אדום מופיעים 17 אירועי שקיעות מתח בעומק בין 50-85% ממתח נומינלי, 9 מתוך 17 אירועים אלו גרמו לעצירה בלתי מתוכננת עם נזק ישיר ועקיף בהיקף 27,500 אלף ₪ לחודש בודד.

לצורך פתרון, נבחנו מספר חלופות (טבלה 3), החלופה שנבחרה הינה התקנת מייצב מתח אלקטרוני מהיר, שעלותו בינונית, ויודע להתמודד עם כל סוגי שקיעות המתח שהמפעל סבל מהן.

חלופה לפתרון	עלות	תועלת
גרטור גיבוי	גבוהה	מענה להפסקות חשמל ארוכות
מערכת אל-פסק	גבוהה	מענה לשקיעות מתח והפסקות חשמל קצרות
מייצב מתח אלקטרוני מהיר	בינונית	מענה לכל סוגי שקיעות מתח
מייצב מתח מכני	נמוכה	מענה לחלק משקיעות מתח

טבלה 3: פתרונות אפשריים לשקיעת המתח במפעל, עלות מול תועלת.

**לסיכום,**

אספקת החשמל מהרשת הציבורית ברוב חלקי הארץ בעייתית. לא ניתן לקבל את האיכות הנדרשת לצרכנים רגישים, ובפרט

**”הרגישות של צרכנים בתעשיית הפלסטיק להפרעות והפסקות חשמל נובעת מתכונות החומרים. בשל המבנה הגבישי למחצה של רובם, והולכת החום הנמוכה של כולם, נדרשת אנרגיית חום רבה בכדי להתיר אותם. מנגד, החומרים הפלסטיים רגישים לפירוק, חמצון והצלבה כתגובה לחימום יתר ולאנרגיה עודפת. מכאן ברור כי קיימת חשיבות מכרעת למקור אנרגיה אמין המבוקר באופן תקין.”**

ליצרנים בתעשיית הפלסטיק, וגם בעתיד הנראה לעין לא מוצע פתרון. בעיות אלו גורמות לנזקים לציוד ולפגיעה ברווחיות. צרכנים רבים נדרשים להוסיף באופן עצמאי פתרונות שיפור איכות חשמל על מנת להבטיח פעולה רציפה של תהליכי יצור ולהימנע מנזק. תהליך זה, במידה ויבוצע בצורה נכונה, בעל פוטנציאל להקטין משמעותית את הנזק הישיר והעקיף הנובע מהפרעות באיכות החשמל, להגביר את פרויקט העבודה ולשפר את איכות הייצור והמוצרים.

**על הכותבים:**

- **אריאל סגל** בעלים של חברת סגל אריאל - הנדסת חשמל. מהנדס חשמל, בודק סוג 3. יו"ר אגודת חשמל של לשכת המהנדסים, מרצה במכללת אפקה להנדסה לתואר ראשון ושני ובלשכת המהנדסים.
- **אלכסנדר לוזדרניק** - מהנדס חשמל יועץ, בודק סוג 3. בעל ניסיון מעל 20 שנה בתחום חשמל.
- **סטיב ארנטוף** - יועץ בכיר בתחומי הפלסטיק והפולימרים בעל ניסיון עשיר בחברות תעשייתיות וכן בתהליכי פיתוח ומחקר תוך ליווי ייצור והנדסת תהליך צמודה.

חברת POS מקבוצת RES מציעה ללקוחותיה מגוון פתרונות לטיפול בבעיות איכות חשמל במטרה למטב את איכות הייצור של הלקוח ולמנוע ממנו הפסדים מיותרים. החברה משווקת מוצרים של מספר חברות בינלאומיות העומדות בתקינה מחמירה ומתאימה הפתרונות ללקוחותיה בהתאם לממצאי מדידות איכות חשמל וחוות דעת מומחים כגון כותבי מאמר זה.

**למידע נוסף, נועם מצר**

058-627-0219  
noam@pos-energy.co.il

# JWELL

## Extrusion at its best



Changzhou Jwell  
Compounding Line

**קווי שיחול חד ורב שכבתיים לכל היישומים:  
צנרת, פרופילים, יריעות, לוחות ותרכוב**

**קווים חד ודו-בורגיים, קוניים ומקביליים**

**ייצור ברגים וקנים לכל יצרני האקסטרוזרים**

1979 2019

**40**  
YEARS

[www.azur.co.il](http://www.azur.co.il) | [info@azur.co.il](mailto:info@azur.co.il) | 09-7440338 | 09-7443111 | ת"ד 248 בצרה 60944

שיווק ושרות מורשה בישראל  
טכנולוגיה ושיווק (1979) בע"מ

**אז-אור**

תמונה 1: הכנס השנתי של האגודה לפולימרים ופלסטיקה. דברי פתיחה, ד"ר נאום נווה

## הכנס השנתי ה-47 של האגודה הישראלית לפולימרים ופלסטיקה

מעל ל-200 משתתפים, 6 מושבים שונים, 25 הרצאות והזדמנות למפגש מעניין בין אנשי אקדמיה ובין אנשי התעשייה בישראל

פעולה עם ענקית הפולימרים Dow כאשר יחד פיתחו PP מתוסף טלק המהווה לאחר מתיחה תחליף ללוחות עץ לדקים, חיפויים ועוד. יישומים נוספים קשורים לתחום הרפואה ומשתמשים ביכולת ליצור זיכרון לצורך ייצור ברגים לחיבורים אורתופדיים, סטנט (תומכן) לפתיחת עורקים, שחרור מבוקר של תרופות ועוד. פרופ' קואטס הדגיש בדבריו כי פיתוחים אלו הנם ארוכי טווח כאשר הזמן ליישום מסחרי עומד על כ-10 שנים.

### חזרתיות בהדפסת תלת ממד

הרצאה מעניינת נוספת ניתנה על ידי פרופ' מרים רפאילוביץ' (Miriam Rafailovich) מאוניברסיטת סטוניברוק בארה"ב. בדבריה התמקדה פרופ' רפאילוביץ' בבעיה הקיימת בשימוש בטכנולוגיית הדפסה בתלת ממד ליישומים רפואיים. טכנולוגיית ייצור זו הולכת וצוברת תאוצה, גם ביישומים רפואיים המצריכים כמובן אישור של ה-FDA אך גם כאשר אישור זה מתקבל קיימת בעיה בייצור הדיר. לצורך הבנת הבקרה על תהליך הדפסה חזרתי חקרה פרופ' מרים את האוריינטציה המולקולרית של הפולימר בשיטות שונות (X-Ray, SEM, IR) בזמן תהליך ההדפסה. במחקרה אופיינו השפעות הפרמטרים הרבים של הייצור על התוצאה המתקבלת: כיוון ההדפסה (במקביל או בניצב), טמפ' הנחיר, מהירות ההדפסה ועוד. אפיון נוסף למבנה המולקולרי נעשה בשילוב PP עם ננו-חלקיקים כגון גרפן ובורון ניטרד

זה משפיע על תכונות החומר וחשוב לא פחות מתהליך העיבוד הראשוני. שיטות לבחינה ואפיון של תהליך האוריינטציה תוך מתן דגש על קניטקת התהליך והשפעתה על התוצאה הסופית פותחו במהלך המחקר. תובנות המחקר יכולות לעזור לנו בשליטה על תכונות חלקים המיוצרים במיקרו-מולדינג (תהליך

"בפולירם ייצרו פוליקטון עם סיבי זכוכית (בריכוזים שונים) המשפרים את התכונות המכניות, תוך שילוב נוגדי חימצון (אנטי-אוקסידנטים) המיצבים את הפולימר ומונעים את הראקטיביות הכימית שלו שאינה רצויה. הקומפאונד החדש מתאים לתהליך הזרקה, יציב בכורג גם בזמני שהייה ארוכים, זמין בצבע השחור (ההכרחי מוצרים לתעשיית הרכב), מפגין עמידות לחומצות ותכונות מכניות משופרות ויכול להתחרות עם אצטל הומו-פולימר מבחינת יחס עלות תועלת."

המאופיין בכיווניות של הפולימר שלא קיימת בהזרקה רגילה) ובייצור חלקים בעלי זיכרון צורני. חלקים אלו מיוצרים מחומרים אמורפיים שעבורם סידור המולקולות לאחר המתיחה אינו יציב והם שואפים להסתדר שוב בצורתם המקורית לאחר חימום מחודש. המחקר קיבל תפנית יישומית על ידי שיתוף

הכנס השנתי של האגודה התקיים באמצע ינואר באולמי "סיטי טאוור" ברמת גן בסיומן "חזיתות חדשות במדעי הפולימרים והטכנולוגיה". בכנס השתתפו מעל ל-200 חברים שלקחו חלק ביותר מ-25 הרצאות שהתקיימו בשישה מושבים שונים (תמונה 1). סגל המרצים היה מגוון וכלל מומחים מחו"ל, אנשי תעשייה, אנשי אקדמיה וסטודנטים לתארים גבוהים מהארץ.

את הכנס פתח ד"ר נאום נווה משנקר, נשיא האגודה. בדבריו בירך את המשתתפים והעלה את האפשרות למתנדבים חדשים שיצטרפו לפעילות האגודה. יו"ר הכנס, פרופ' מיטל רכס מהאוניברסיטה העברית בירכה גם היא את המשתתפים מהארץ וכן את המרצים שהגיעו במיוחד לצורך כך מחו"ל.

### אוריינטציה של פולימרים

את הצד המקצועי בכנס פתח פרופ' פיל קואטס (Phil Coates) ברדפורד באנגליה וסיפר כי לאחרונה הושק שיתוף פעולה מעניין המייצר רשת עולמית של ארגונים המתמחים בפולימרים הנדסיים. לרשת זו שותפה גם שנקר ומטרתה לאחד אנשים בתחום המדעים היישומיים.

בחלק הטכנולוגי של ההרצאה התמקד פרופ' קואטס בתהליך עיבוד שניוני נפוץ בייצור פלסטיק: אוריינטציה של פולימרים, ובפרט תהליך solid stretch המתקיים בטמפרטורה יחסית נמוכה באמצעות פיה מתכנסת. תהליך





(BN) ונראה כי שילובם תורם לאורינטציה, שומר על יציבות מימדית ומגדיל משמעותית את רמת הקריסטליזציה של הפולימר.

**חברות של כבוד לפרופ' מיכאל סילברסטיין**  
במהלך האירוע ניתן פרס חברות של כבוד מטעם האגודה לפרופ' מיכאל סילברסטיין מהפקולטה למדע והנדסה של חומרים בטכניון על תרומתו הגדולה לקהילה (תמונה 2). בדבריו הודה פרופ' סילברסטיין על הכבוד וניתן להבין מדבריו כי אהבת הארץ וציונות היא זו שגרמה לו לבחור להשתייך לקהילת המחקר הישראלית.

**פרס ההרצאה והפוסטר המצטיין**  
פרס הרצאת הסטודנטית המצטיינת ניתנה לענבל ויסבורד מהטכניון על הרצאה בנושא "Nano Spray Dried Block Copolymer Nanoparticles and Their Transformation into Hybrid and Inorganic Nanoparticles". פרס הפוסטר המצטיין ניתן לדניאלה גודר מאוניברסיטת תל אביב בנושא: "Novel Soy Protein Films with Controlled Release of Analgesic Drug for Wound Dressing Applications".

**הרצאות מהתעשייה**  
ההרצאות במושבים השונים היו מגוונות וניתנו הן על ידי האקדמיה והן על ידי אנשים מהתעשייה. נתמקד כאן רק במקצת, אשר להן יישומים הקרובים יותר לתעשייה:

- **מעין מזרחי דגן, מחברת Nemo Nanomaterials** הציגה פיתוח חדש המאפשר פיזור אחיד של תוספים ננומטרים (SWCNT) כך שניתן להתגבר על הנטייה הטבעית של התוספים לבצע אגלומרציה שפוגעת ביעילותם.
- **לוקס לוסיאנו צ'ולרי (Lucas Luciano Cullari)** מאוניברסיטת בן גוריון הרצה על תחליף מעניין ללוחיות חרסית ננומטריות (Nano Clay) המשמשות כחסם לחמצן ולחות. במחקרו מציע לוקס להשתמש בלוחיות ננומטריות של גרפן (GNP). מעֵבֵר להגנה שחומר זה יכול לספק בחסימת המעבר גזים, הוא גם יוצר שיפור בהולכה התרמית של הפולימר ובתכונות המכאניות. בנוסף, ננו-חרסיות מפגינות חיסרון בולט ומתנפחות במגע עם מים, דבר שאינו קיים במקרה של הגרפן.
- **ד"ר פיטר סימעאן מפולרים** הציג את בן דודו של האצטל (בו התמקדה הרצאתו בכנס בשנה שעברה) - פוליקטון. לפולימר זה חסרון מכני על פני האצטל ותרכובו בעייתי



תמונה 2: פרס חברות של כבוד מטעם האגודה לפרופ' מיכאל סילברסטיין מהפקולטה למדע והנדסה של חומרים בטכניון. מימין לשמאל: ד"ר נאום נווה נשיא האגודה, פרופ' מיטל רכס יו"ר הכנס ופרופ' מיכאל סילברסטיין.

לייצור באקסטרוזיה וקו-אקסטרוזיה ליישומי בניה, אטימת תבריגים, מניעת כשל בצנרת עקב פגיעה מכנית, ועוד.

- **עדי קול, משקר** הרצתה על גרפן אוקסיד המשמש קומפטיבילייזר בין PP ו-PA, זאת כתלות ברמת החימצון של הגרפן. רמת החימצון מהווה כלי נוח לשליטה על מיקומו של הגרפן בתוך תערובת הפולימרים השונים ונכוחותו אף מאפשרת שיפור משמעותי בתכונות המכניות יחסית לתערובת ללא הקומפטיבילייזר.
- **אדיר כדורי גולן, מכרמל אולפינים** הציג שני שיפורים נוספים בעולם ה-PE. הראשון - PE ליריעות חקלאות, בעל פיזור משקל מולקולרי צר יותר שהושג על ידי סינון המולקולות בעלות המשקלים הגבוהים. חומר זה מציג שקיפות משופרת ויתרונו בחיפוי חממות במדינות קרות בהן יש רצון להעביר את הכמות המקסימלית של אור שמש פנימה לחממה. החומר השני, גם כן ליריעות לחקלאות, מתהדר בחוזק היתך גבוה במיוחד המקנה יציבות לבלון ומאפשר לעבוד בתפוקות גבוהות מהרגיל. תכונה זו חשובה במיוחד באקסטרוזיה של יריעות לחקלאות בהן קוטר הבלון גדול במיוחד ויכול להגיע אף ל-18 מטר!

**לסיכום,**

הכנס השנתי היה מעניין ונגע בנושאים מגוונים בעולם הפלסטיק והפולימרים. בכתבה זו בחרנו להתמקד בפן התעשייתי יותר שהוצג בכנס אולם חשוב לציין כי לצד הרצאות אלו התקיימו הרצאות רבות נוספות ומעניינות מטעם חוקרים וסטודנטים מהמוסדות האקדמיים בישראל. כנס זה מהווה הזדמנות חשובה למפגש של שני עולמות אלו ומשיתופי פעולה ביניהם יכולים שני הצדדים לצאת נשכרים. ■

בגלל הראקטיביות הכימית שלו. מנגד, בניגוד לאצטל הוא מפגין עמידות כימית מצויינת לבסיסים ולחומצות המהווה את אחד החסרונות הבולטים ביותר של האצטל. בפולרים הצליחו לאחרונה להתגבר על שני חסרונות אלו וייצרו פוליקטון עם סיבי זכוכית (בריכוזים שונים) המשפרים את התכונות המכניות, תוך שילוב נוגדי חימצון (אנטי-אוקסידנטים) המיציבים את הפולימר ומונעים את הראקטיביות הכימית שלו שאינה רצויה. הקומפאונד החדש מתאים לתהליך הזרקה, יציב בבורג גם בזמני

**"ד"ר עלי עמאש מתעשיות גומי עין שמר הציג פיתוח חדש של החברה לייצור גומי הידרופילי בעל יכולת התנפחות וספיגת מים. התרכוב החדש מכיל תוספים שונים וביניהם SAP (super absorbent polymer) ומשמש לייצור באקסטרוזיה וקו-אקסטרוזיה ליישומי בניה, אטימת הברגות, מניעת כשל בצנרת עקב פגיעה מכנית, ועוד."**

שהייה ארוכים, זמין בצבע השחור (ההכרחי למוצרים לתעשיית הרכב), מפגין עמידות לחומצות ותכונות מכניות משופרות ויכול להתחרות עם אצטל הומו-פולימר מבחינת יחס עלות ותועלת. פולרים היא החברה הרביעית בעולם המציגה טכנולוגיה שכזו, מקור לגאווה ישראלית.

- **ד"ר עלי עמאש מתעשיות גומי עין שמר** הציג פיתוח חדש של החברה לייצור גומי הידרופילי בעל יכולת התנפחות וספיגת מים. התרכוב החדש מכיל תוספים שונים וביניהם SAP (super absorbent polymer) המקנה תכונה זו. החומר החדש משמש



# הוועידה המרכזית של תעשיית הפלסטיק והגומי

הוועידה התמקדה בחדשנות בתחום חומרי הגלם, במעבר לייצור מתקדם וכן ניתנו כלים לסיוע במימון מטעם הרשות להשקעות וחדשנות בתמיכת התאחדות התעשיינים

אגף חדשנות מו"פ ויזמות, מנכ"ל משתלת הקיבוצים. סמנכ"ל התפעול של LeaderMES, אסף בוך, סיפר על הנגשת רצפת הייצור ע"י שימוש באפליקציה בסלולר המנצלת את זמינות המכשיר בכל כיוון, אצל כל עובד ובכל זמן. איתן לנדאו, מנהל אוטומציה ובקרה בסודהסטרם סיפר על פרויקטים של החברה בתחום האוטומציה, 70 במספר, ביניהם עגלת משטח אוטונומית וניידת שמתחילה לפעול בימים אלו.

תמונת מצב על תחום האוטומציה סיפק גיל ליסוביץ, מנהל פיתוח עסקי בקונטאל. חמשת המדינות המובילות בקניית רובוטים הן סין, יפן, קוריאה הדרומית, ארה"ב וגרמניה כאשר המדינה שמראה את הגידול המשמעותי ביותר היא דווקא סין בה עלות כוח האדם נמוכה. בין 2016 ל-2017 חל גידול של 60% בכמות מכירת הרובוטים במדינה, ערך גדול במיוחד בהשוואה למדינות האחרות. ממוצע הרובוטים לכל 10,000 עובדים בתעשייה עומד על 74 כאשר בישראל עומד המספר על 31 בלבד.

## ערוצי מימון וסיוע להטמעת חדשנות

את המושב הנחה אורן הרמבם, מנהל איגוד מוצרי צריכה ובניה בהתאחדות התעשיינים וניתן בו מידע שימושי על ערוצי תמיכה של הרשות לחדשנות, הרשות להשקעות וההתאחדות. המשותף לכל המרצים הוא פניה כנה וישירה לתעשייה להרים את הכפפה ולקחת חלק בתמיכה המוצעת תוך הקלה על הבירוקרטיה שבתהליך.

מטרותיה העיקריות של הרשות להשקעות הם הגדלת הפריזון, תמיכה בחדשנות ומעבר לייצור מתקדם. לדברי ד"ר נחום איצקוביץ, מנהל הרשות, מאז 2013 ועד היום אושרו השקעות על סך 1.857 מיליארד ₪ והתקבלו מענקים על סך 402 מיליון ₪. ב-2018 לבדה אושרו השקעות על סך 227 מיליון ₪ שחולקו ל-48 חברות זכאיות. פעילות זו מתבטאת ב-3200 מקומות עבודה חדשים במשק. ■

לוועידה והציג את הדור הבא של משפרי אימפקט ל-PP. האלסטומרים החדשים שייכים למשפחת ה-ENGAGE™ 115X7 כאשר לכולם צפיפות של 0.866 והם נבדלים זה מזה במקדם זרימתם: ENGAGE™ 11567 (MI=1), ENGAGE™ 11547 (MI=5),

**"חמשת המדינות המובילות בקניית רובוטים הן סין, יפן, קוריאה הדרומית, ארה"ב וגרמניה כאשר המדינה שמראה את הגידול המשמעותי ביותר היא דווקא סין בה עלות כוח האדם נמוכה. בין 2016 ל-2017 חל גידול של 60% בכמות מכירת הרובוטים במדינה, ערך גדול במיוחד בהשוואה למדינות האחרות"**

ENGAGE™ 11527 (MI=15). הם מגדילים את יעילות הייצור, מאפשרים הורדה בעובי ומתאימים לחלקים בעלי קירות דקים. יתרונותיהם בהשוואה למשפרי אימפקט סטנדרטיים: פיזור טוב יותר במטריצה, יעילות משופרת בטמפרטורה נמוכה (Tg -65°C). אימפקט משופר המאפשר להוריד אחוז השימוש בהם וקריסטליציה מהירה העוזרת בהפחתה של 15% בזמן הקירור.

**ד"ר יבגני זליקמן - מדען החדשנות הראשי של חברת תוסף, חשף כי 80% ממכירותיה של החברה ב-5 שנים האחרונות מגיעים מפיתוחים חדשים, דבר המצביע על החדשנות הגדולה והמתמדת בחברה. כדוגמאות, סיפר זליקמן על AF משופר שקיפות ל-PE וכן על חסם לנדידת AF - פיתוח בו הייתה תוסף חלוצה בתחומה בעולם!**

## עוברים לייצור מתקדם

המושב התקיים בהנחיית רפי נבו, ראש

הוועידה המרכזית של תעשיית הפלסטיק והגומי, שאורגנה על ידי התאחדות התעשיינים, התקיימה ב-19.2 תחת הכותרת: מעבר לתעשייה חכמה וייצור מתקדם. המשתתפים היו רבים וכך גם המציגים בביתנים שהקיפו את כל המתחם.

את דברי הפתיחה נשאו רובי גינל - מנכ"ל התאחדות התעשיינים, אורן הרמבם - מנהל איגוד מוצרי בניה וצריכה בהתאחדות ומרים דרוק - מנכ"לית איגוד התעשייה הקיבוצית.

את הפנ המקצועי של הוועידה פתח פרופ' עמוס אופיר, מנכ"ל מרכז הפלסטיקה והגומי לישראל. דבריו התמקדו בשיטות לאפיון פיזיקלי וכימי של ההיתך או-ליין תוך כדי תהליך ההזרקה או האקסטרוזיה. הדבר מאפשר לקבל אינדיקציה מידית על התהליך ולתקנו במהירות. המרכז עצמו מהווה את זרוע המו"פ של ההתאחדות. בעזרתו ניתן ליזום חדשנות חוץ מפעלית ולקדם תהליכי מו"פ חדשניים בשיתוף פעולה עם מיטב החוקרים.

## חדשנות בחומרי גלם

את המושב הראשון, בנושא חדשנות בחומרי גלם, הנחה הראל בן דוד - ראש תחום פלסטיקה וגומי בהתאחדות. בדבריו סקר את היקף הפעילות השנתית בתעשיית הפלסטיק העומד על 20 מיליארד ₪ לשנה כאשר מחציתו מופנה לייצוא.

**ד"ר רותם שמש - מנהלת המו"פ של כרמל אולפינים** סיפרה על פרויקטי הפיתוח של החברה בתחום ה-PE וה-PP: אריזה אנטי-בקטריאלית, בדים חכמים לא ארוגים המגיבים לתנאי סביבה, משפחת PP חדשה לתעשיית הרכב בעלת פליטות נמוכות וזרימה גבוהה ופולימרים בעלי יכולת אגירת אנרגיה טרמית. לאחרונה הצטרפה החברה גם למאגד בנושא המיחזור במטרה למצוא פתרון טכנולוגי ליריעות רב שכבתיות וכן להגדיל את אחוז השימוש בחומר ממוחזר במוצרים.

**Mikhail Bagdanov** - מנהל הפיתוח והתמיכה הטכנית של **Dow** הגיע במיוחד

# רונה

סל של פתרונות באקום אחז



**חומרי גלם**  
 Chemson  
 מייצבי עופרת OBS וקלציום-צינק ל-PVC

**חומרי גלם**  
 FACI  
 משמנים, סטארטים ומרככי אפוקסי

**חומרי גלם**  
 INEOS Polyolefins  
 PP, HDPE, LDPE, LLDPE, mLLDPE

**חומרי גלם**  
 inovyn  
 PVC

**חומרי גלם**  
 KAOLIN AD  
 קאולין, סיליקה, שמוט

**חומרי גלם**  
 LV  
 מקציפים מיוחדים ל-PVC ופוליאולפינים

**חומרי גלם**  
 SOLVAY  
 MFA, PFA, PTFE, PVDF, PVDC

**חומרי גלם**  
 VALTRIS SPECIALTY CHEMICALS  
 תוספים מיוחדים

**ציוד לשחול**  
 battenfeld cincinnati  
 לצנרת, פרופילים, לוחות, גרגרים וכו'

**ציוד לשחול**  
 BREYER  
 ליריעות, פילם, לוחות ושפופרת פלסטיק

**ציוד לשחול**  
 ENTEX  
 אקסטרודרים פלנטריים לקומפאונדים, תרכיזים, אבקות ציפוי ועוד

**ציוד לשחול**  
 STEER  
 אקסטרודרים, רכיבי ברגים לעיבוד חומרים, לאקסטרודרים של יצרנים שונים

**ציוד למחזור**  
 AVIAX Granulator  
 מגרסות ושרדרים

**ציוד למחזור**  
 NGR RECYCLING MACHINES  
 מערכות למחזור חומרים פלסטיים

**ציוד הקפי**  
 Blue Air SYSTEMS  
 אוויר קר ליניפות מוצרים, יבוש תבניות מציעות (הזרקה, ניפוח), יבשנים לחומרי גלם

**ציוד הקפי**  
 KREYENBERG  
 יבשני אינפרה (IRD) לחומרי גלם, ערבול וטיפול בחומרי גלם בתפוזות

**ציוד הקפי**  
 BREITENBACH Der Walzenspezialist.  
 גלילי קלנדרים חלקים, בלימור מבריק/מאט, עם/ללא ציפוי כרום ואחרים

**ציוד הקפי**  
 MIXACO  
 מערבלים לקומפאונדים, תרכיזים ואבקות ציפוי

**ציוד הקפי**  
 Nordson KREYENBERG  
 מחליפי רשתות, ציוד מחזור

**ציוד הקפי**  
 Nordson BKG  
 מערכות לגרעון תחת מים

**ציוד הקפי**  
 SCHWING TECHNOLOGIES  
 ציוד לניקוי חלקים לעיבוד היתך

**ציוד הקפי**  
 transitube  
 שינוע, מינון, הזנה, ערבול אבקות וגרגרים

**ציוד הקפי**  
 ZEPPELIN  
 מכוני תערובת, סילוסים, שינוע, מינון ושקילה של אבקות וגרגרים

**ציוד הקפי**  
 ICA  
 ציוד המשך לקווים לשחול צנרת

**ציוד למעבדות**  
 COLLIN LAB & PILOT SOLUTIONS  
 שחול, כבישה, מערגלות ועוד למעבדות R&D

**ציוד למעבדות**  
 AgrTopWave  
 ציוד בדיקת מבחנות, בקבוקים, צנצנות, מכלים מפלסטיק וזכוכית

**ציוד למעבדות**  
 METRASTAT SA  
 תנורי בדיקה אוטומטיים ליציבות תרמית

**ציוד למעבדות**  
 SCITEQ SCITEQ-BAMMEL A/S  
 ציוד מדידה ובדיקה לצנרת ואבזורים

**ציוד לדפוס**  
 TAMPOPRINT ORIGINAL Germany  
 מכונות ומערכים להדפסות טמפון, הדפסה דיגיטלית וסימון לייזר

לאתר החברה:



**רונה יעוץ, יבוא ושיווק בע"מ**

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

סיטי סנטר, שדרות בן גוריון 6 ת.ד. 6096, חיפה 31060 | טל' 04-8533233 | פקס 04-8533144 | [www.runa.co.il](http://www.runa.co.il) | [logistic@runa.co.il](mailto:logistic@runa.co.il)

**4**industrie  
T.O  
powered by Arburg

LEADER  
ACHIEVER  
GUIDE

# ROAD TO DIGITALISATION FUTURE-MAKER PARTNER GOAL SETTER



**WIR SIND DA.**



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

אם היעד שלך הוא דיגיטליזציה, רצוי שיהיה לציורך השותף המתאים לדרך. אנחנו ב-ARBURG נשמח ללוות אותך לאורך השינוי, בעזרת פתרונות מותאמים אישית, ישירים וללא דרכים עוקפות. יחד, נקבע את סדר העדיפויות הנכון לעתיד מוצלח. כי הדרך שלך לדיגיטליזציה היא הדרך שלנו.

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

