

פלסטיק ממוחזר באיכות גבוהה, מפעל אביב – תעשיות מחזור בע"מ | צילום: עוזי קלברמן

יתרונות עמידות החומרים הפלסטיים לכלכלה מעגלית

עוזי קלברמן

ריפאל כימיקלים ופלסטיק בע"מ

פלורמא בע"מ

uzi347@gmail.com

מוצרים וחומרים שאינם מתאימים למחזור מכני, יתאימו למחזור כימי, אשר מבטיח את ניצול המשאבים שהושקעו בחומר. תהליכי מחזור כימי מתחילים בשיטות של המסה, המאפשרת הפרדת זיהומים ברמה המולקולרית, תוך שימור הפולימר הבסיסי. הם ממשיכים בתהליכי פירוק לרמת המונומר, המאפשרים בנייה מחדש של פולימר בעל תכונות דרושות, לאחר זיקוק המרכיבים. אפשרות נוספת היא פירוק הפולימרים לרמת הפחמימנים הבסיסיים, שניתן לנצלם לייצור פולימרים שונים מהמקור. השקעת המשאבים בתהליכים אלה גבוהה מאשר במחזור מכני, אך היא מאפשרת ייצור פולימרים חדשים, מותאמים למשימה, ללא כל פגיעה בתכונות החומר^[1]. מוצרים שלא יתאימו לאף אחד מהפתרונות המתוארים למעלה, יכולים לשמש להשבת אנרגיה. מאחר שמרבית החומרים הפלסטיים מיוצרים ממשאבי אנרגיה מאובנים, ברמת הזיקוק הגבוהה ביותר, הפקת האנרגיה אינה מייצרת זיהום נוסף מעבר לזה הנגרם משרפת דלקי מחצבים במקור. שרפת החומרים הפלסטיים להשבת אנרגיה מאפשרת ניצול חוזר של כ-60% מסך האנרגיה שהושקעה בייצור החומר המקורי^[4].

לכן, כדי לקדם יעילות סביבתית וכלכלה מעגלית יש להסיט את המאמצים: מהחלפת החומרים הפלסטיים – לסגירת מעגלי השימוש ולמניעת הזליגה של פלסטיק לסביבה. טיפול מערכתי בנושא יחייב שיתוף פעולה בכל שרשרת הערך של החומרים הפלסטיים והמוצרים, משלב ייצור חומרי הגלם ועד לקליטת המוצרים בתחילת מחזור הייצור הבא (איור 1). צעד ראשון בכיוון בוצע בשנה שעברה, עם כלילת פסולת הפלסטיק במסגרת אמנת באזל לבקרה על תנועת חומרים מסוכנים בין מדינות^[7]. מהלך זה מצמצם את האפשרות להעברת החומר והאחריות לטיפול בו לאורך השרשרת, ומחייב טיפול בפסולת במקום היווצרותה. הפעלת כללים דומים בגבולות המדינה תאפשר שליטה, בקרה וצמצום משמעותי של שחרור פסולת פלסטיק לסביבה, ותיתן תמריץ לפיתוח של תעשייה מעגלית. החדשות הטובות הן שתעשיית הפלסטיק מוכנה כבר כיום עם הטכנולוגיות הנדרשות למחזור ועם ביקושים גבוהים לחומרים הממוחזרים, וכך מובטח ניצול מיטבי של כל כמות חומר שתגיע למחזור.

מקורות

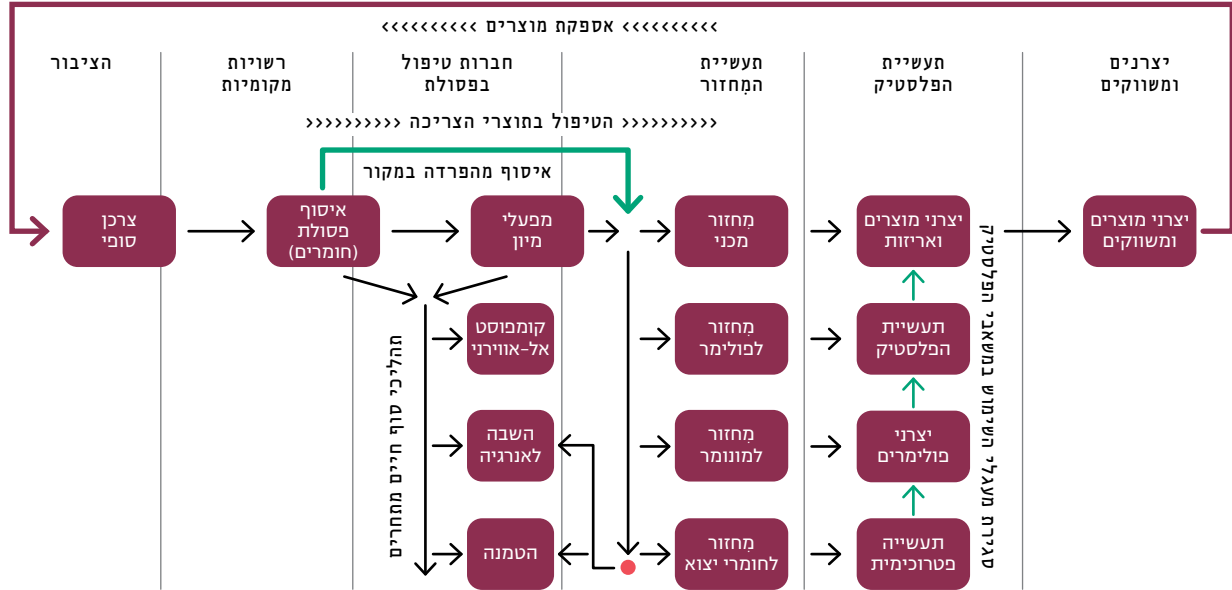
ראו באתר כתב העת.

זיהום הפלסטיק על צורותיו השונות הוא אחת מבעיות הסביבה בתחום הפסולת. בגלל הצטברות הפלסטיק בסביבה היבשתית והימית ובשל עמידותם הרבה של החומרים הפלסטיים, הפריטים שמגיעים לסביבה, יישארו שם לאורך שנים, יפגעו במערכות ביולוגיות, ואף יזלגו לשרשרת המזון. הפתרונות שמציעים ארגוני הסביבה, ובעקבותיהם גם האסדרה הנוגעת לפלסטיק, מתמקדים בהפחתת השימוש ובמעבר לשימוש בחומרים תחליפיים. למרבה הצער, מרבית החלופות מובילות לפגיעה גדולה יותר בסביבה מהמוצר המקורי^[8,2]. בזכות האינרטיה שלהם הפולימרים משמשים לאריזה, ולאחרונה, נוכח מגפת הקורונה, מתרחב השימוש לצורכי הגנה אישית. שני שימושים אלה יחדיו הם יותר מ-40% מכמות הפלסטיק שבשימוש האדם^[6], ועקב זמני השימוש הקצרים בהם הם גם עיקר הפלסטיק שמופיע בפסולת^[7]. מטרת האריזה היא שימור המוצר הנארז והבטחת בטיחותו ואורך חייו. אריזות יעילות שתוכננו נכון מפחיתות את הפחת של המוצר הנארז, וכך מקוזזת בקלות העלות הסביבתית של האריזה. מספר רב של בחינות מחזור חיים שבוצעו בשנים האחרונות מצאו שהשימוש בחומרים פלסטיים לביצוע משימות אלה יעיל סביבתית באופן משמעותי יותר מכל חומר מוכר אחר, בראייה מערכתית וגם בראייה פרטנית של ההשפעות השונות: פליטת גזי חממה, זיהום מים ואוויר ועוד^[8,2].

עמידות החומרים הפלסטיים ותכונותיהם מאפשרות ייצור מוצרים עמידים ויעילים. ניתן למנות מספר רב של שימושים שהמעבר לפלסטיק שיפר מאוד מבחינת היעילות והבטיחות (בידוד מבנים, הפחתת משקל של אמצעי תחבורה, תפוקה בחקלאות ועוד) וכן מבחינת אורך חיי המוצרים (צנרת תשתיות ומבנים, אמצעי שינוע ועוד).

פלסטיק ששימש ביישומים קצרי מועד מאפשר ניצול חוזר של המשאבים שהושקעו בייצורו, במגוון אפשרויות. בניגוד לחומרים התחליפיים (מתכות, זכוכית, נייר וקרטון), שניתן למחזר רק במערך הייצור הראשוני של החומר (בית יציקה, מפעל זכוכית ומפעל נייר) ובהשקעת משאבים רבים, את החומרים הפלסטיים ניתן למחזר גם אצל יצרן המוצרים ובצריכת משאבים נמוכה ביותר^[3]. אפשרות זו של מחזור מכני מחייבת רמת הפרדה דקדקנית של החומר, למניעת זיהומים. היא גם מציגה לרוב ירידה מסוימת בתכונות החומר, שניתנת לתיקון בהשקעה נוספת.

איור 1. מיפוי מחזיקי העניין בשרשרת הערך של כלכלת פלסטיק מעגלית



מפסולת למשאב - הצורך בכרייה אורבנית בסביבה הבנויה בישראל

תומר פישרמן^[1]*, מיכל שורק^[2] ועדי מגר^[3],^[4] **
^[1] בית הספר לקיימות, המרכז הבינתחומי הרצליה
^[2] עמיתת ממשק, הרשות הממשלתית להתחדשות עירונית
^[3] יועצת לתכנון עירוני מקיים ויזמות ירוקה
^[4] IRMI - הפורום הישראלי לחדשנות בחומרי גלם לענף הבנייה והתשתיות
 tomer.fishman@idc.ac.il *
 adi.mager@gmail.com **

מהי כרייה אורבנית?

הסביבה הבנויה המודרנית מורכבת מהבניינים, התשתיות, הטובין ומוצרי הצריכה שלנו, המספקים שירותים חברתיים וכלכליים רבים, אך לכולם תוחלת חיים מסוימת שבסופה הם הופכים לפסולת. כרייה אורבנית (כרייה עירונית, Urban Mining) היא גישה המציעה להתייחס אל הסביבה הבנויה של ימינו וכן גם אל אתרי ההטמנה, כאל חומרי גלם שיהפכו לזמינים בעתיד. בעוד שבעולם הכרייה

המסורתית כורים משאבי טבע מגוונים ממחצבות וממכרות, הרי שבגישת הכרייה האורבנית אנחנו מתייחסים אל הערים והיישובים שאנו מתגוררים בהם כאל מרבצי החומרים של העתיד, כאשר הם מגיעים לסוף חייהם השימושיים. באופן זה שלבי התכנון מעולם הכרייה מועתקים לעולם של תכנון ניהול הסביבה הבנויה (איור 1), בעלי הנכסים ויצרני הפסולת נעשים בעלי מאגר משאבים בהקבלה לבעלי הקרקע של המחצבה או המכרה, וחברת המחזור הופכת לחברת כרייה אורבנית כמו חברת כרייה שקיבלה היתר לחצוב. בידיעה קצרה זאת נתאר את עיקרי הגישה, ונדגיש כי הפסולת היא משאב לכל דבר. נשתמש בענף הבנייה כדי להמחיש כיצד כמויות הפסולת הצפויות לנו בעתיד מענף הבנייה הן עתודות הכרייה לחומרים רבים שכמותם בקרקע מוגבלת, והם משאב מתכלה שאינו מתחדש וצפוי להיות בחסר בעתיד. נוסף על כך, ישנם חומרים שריכוזם בסביבה העירונית גבוה מריכוזם בעפרות טבעיות כבר בימינו, וכן ישנם חומרים נגישים יותר פיזית וכלכלית לכרייה בסביבה העירונית מאשר בסביבה הטבעית. שינוי דפוסי החשיבה בעולם תוכן זה יאפשר ניצול ומחזור מיטביים של חומרי הגלם.

כרייה אורבנית בעולם הכלכלה המעגלית

כמות חומרי הגלם הטבעיים בכדור הארץ מוגבלת, ועל כן נכון